

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CAMPUS SÃO MATEUS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MARINA SOUSA MANOEL DAMASCENO

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

SÃO MATEUS/ES

2019

MARINA SOUSA MANOEL DAMASCENO

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Karina Carvalho Mancini

SÃO MATEUS/ES

2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D155u Damasceno, Marina Sousa Manoel, 1992-
 Uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no
 ensino de Ciências e Biologia / Marina Sousa Manoel
 Damasceno. - 2019.
 142 f. : il.

 Orientadora: Karina Carvalho Mancini.
 Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) -
 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário
 Norte do Espírito Santo.

 I. Mancini, Karina Carvalho. II. Universidade Federal do
 Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III.
 Título.

CDU: 37

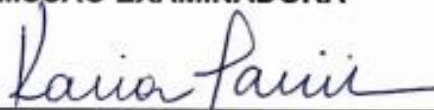
MARINA SOUSA MANOEL DAMASCENO

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Aprovada em 27 de março de 2019.

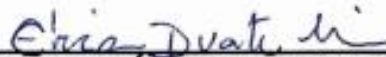
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof(a). Dr(a). Karina Carvalho Mancini
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof(a). Dr(a). Ana Nery Furlan Mendes
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof(a). Dr(a). Érica Duarte Silva
Universidade Federal do Espírito Santo

*Dedico com muito carinho essa conquista à minha mãe,
responsável pelo que hoje sou e que sempre me mostrou o
caminho do conhecimento.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus por sempre se mostrar presente em minha vida e me guiar nas minhas escolhas e caminhos;

À minha mãe, por me mostrar o valor do estudo, me incentivar e mostrar que sempre sou capaz.

Ao meu marido pelo companheirismo, por me apoiar em todas as minhas decisões e me ajudar a concluir meus objetivos sempre com amor e carinho.

À minha irmã Milena e minha avó Célia, que sempre me motivaram a ir cada vez mais longe.

À minha orientadora Karina Mancini, pelo carinho, ensinamentos, paciência e por fazer parte dessa conquista sempre com sorriso nos lábios e uma palavra amiga.

Ao meu padrasto Jander pelo carinho de sempre.

Aos professores que contribuíram com minha pesquisa.

À E.E.E.F.M Santo Antônio e meus amigos que nela trabalham, por me ajudar a chegar até aqui.

Aos membros da banca que aceitaram contribuir com meu trabalho, suas considerações são de grande valia.

Aos amigos que chamo de irmãos, pelo apoio e compreensão.

Ao PPGEB e sua equipe, sempre me acrescentando e contribuindo para meu crescimento.

Enfim, agradeço a todos que de uma forma ou outra contribuíram para mais essa conquista em minha vida pessoal, profissional e acadêmica.

Muito obrigada!

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo principal conhecer e discutir as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) utilizadas pelos professores de Biologia do Espírito Santo, bem como seus desejos, dificuldades e facilidades ao utilizá-las. Além disso, a pesquisa analisa e disponibiliza diversas TDICs nesta área de conhecimento. Para isso, foram realizadas três frentes de trabalho: 1. questionários presenciais e *on-line*, onde os professores mostraram a realidade de suas escolas e aulas em relação às TDICs. Verificou-se que as escolas não estão preparadas e não preparam os seus profissionais para lidar com TDICs; muitos professores ainda são resistentes ao uso delas; a maioria dos professores reconhece uma aprendizagem significativa quando as TDICs são usadas. 2. Listagem e discussão das TDICs encontradas para Biologia. Explorando a web foram encontradas inúmeras possibilidades de TDICs no domínio da Biologia entre canais de vídeos, atlas e jogos digitais, *webquests*, blogs e portais de divulgações científicas, que podem integrar o ensino em sala de aula. 3. Vivência de um mês (62 aulas) utilizando TDICs, onde foi possível inserir tecnologias variadas em 45 delas. Embora tenha havido algumas dificuldades na inserção da tecnologia digital para lecionar a Biologia, sempre que as TDICs estiveram presentes os alunos se envolveram com a temática da aula e mostraram que o aprendizado foi significativo e satisfatório. Mesmo com os diversos desafios ainda existentes, as TDICs podem (e precisam) ser incorporadas ao ensino biológico para que a aprendizagem se objetive significativamente, de forma progressiva e agradável aos alunos e professores.

Palavras-Chaves: aprender; progressão; conhecimento; ciência; tecnologia.

ABSTRACT

The main objective in this current research was to investigate and to discuss the Digital Technologies of Information and Communication (DTICs) used by professors of Biology in Espírito Santo state, as well as their desires, difficulties and facilities when using them. Moreover, the research analyzes and provides several DTICs in this field of knowledge. For that, three work fronts were used: 1. On site questionnaires and on-line questionnaires, where teachers showed the reality of their schools and classes regarding to DTICs. It has been confirmed that schools are not prepared and do not prepare their professionals to deal with DTICs; many teachers are still resistant to their use; most teachers recognize meaningful learning when DTICs are used. 2. Listing and discussion of DTICs for Biology. A wide variety of possibilities have been found among video channels, atlases and digital games, *webquests*, blogs and scientific dissemination websites, which can integrate teaching in the classroom. 3. One month's experience (62 classes) using DTICs, where it was possible to insert varied technologies in 45 of them. Although there were some difficulties of insertion, such as unavailability of resources and lack of proper rooms to use them, and inefficiency of the *WiFi* network connections, whenever the DTICs were present the students got involved with the theme of the class and showed that the learning was effective. Even though with the range of issues and challenges, DTICs can (and need to be) incorporated into Biology teaching so that learning can be meaningful and effective, in a progressive and enjoyable approach for students and teachers.

Key words: learn; progression; information; science; technology.

Sumário

MEMORIAL	11
INTRODUÇÃO	13
OBJETIVOS	16
Objetivo geral	16
Objetivos específicos	16
CAPÍTULO I – A QUEM REFERENCIAMOS	17
1.1 Aprendizagem Mecânica.....	17
1.2 Aprendizagem Significativa	18
1.3 Aprendizagem Significativa X Mecânica	22
CAPÍTULO II - SOBRE O QUE TRABALHAMOS	25
2.1 Avanços e conceitos tecnológicos	25
2.2. As gerações tecnológicas	30
2.3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação.....	33
2.4. Ambientes Virtuais de Aprendizagem	40
2.5. A evolução da tecnologia nas escolas brasileiras	42
2.6. TDICs na rede estadual de ensino do estado do Espírito Santo.....	46
2.7. As TDICs no ensino de Ciências e Biologia	48
2.8. Formação continuada dos professores para o uso das TDICs	50
CAPÍTULO III - COMO TRABALHAMOS	53
3.1. Referencial Metodológico.....	53
3.2. Levantamento das TDICs para o ensino de Biologia	55
3.3. Entrevistas presenciais e questionários <i>on-line</i>	57
3.3.1. Entrevistas presenciais	57
3.3.2. Questionários <i>on-line</i>	58
3.3.3. Aspectos éticos da pesquisa.....	58

3.3.4. Análise dos dados.....	59
3.4. Realidade do uso das TDICs em sala de aula	59
CAPÍTULO IV - O QUE ENCONTRAMOS PELA REDE	61
4.1. Atlas	61
4.2. Vídeos.....	66
4.3. Portal Geral De Divulgação.....	70
4.4. <i>Webquest</i>	73
4.5. Blogs	76
4.6. Jogos e Atividades digitais	77
4.7. <i>Smartphones</i> /Aplicativos.....	80
CAPÍTULO V - A VISÃO DOS PROFESSORES	82
CAPÍTULO VI - O QUE FOI VIVENCIADO	90
CAPÍTULO VII - O QUE FOI CONCLUÍDO COM A PESQUISA.....	102
REFERÊNCIAS.....	103
APENDICE A	123
APENDICE B	125
APENDICE C	128
APENDICE D	130
ANEXO 1.....	144

MEMORIAL

Desde o Ensino Fundamental II, a disciplina de Ciências exercia um fascínio sobre mim. Além do conteúdo interessante, a forma como as professoras o abordava me instigava a buscar conhecer mais sobre o assunto. Na época não havia muitos recursos tecnológicos, mas o retroprojeto sempre fez parte de minhas aulas, assim como a TV e fitas de vídeo cassete. Além disso, as professoras faziam desenhos fantásticos no quadro. As aulas de Ciências eram sempre agradáveis para mim, todos os alunos participavam discutindo o conteúdo. Havia aulas em campo onde aprendíamos e nos divertíamos ao mesmo tempo. Faltava apenas um laboratório equipado para que pudéssemos explorar mais a Ciência na prática, mas, na época, assim como a grande maioria hoje, as escolas públicas não dispunham de laboratórios para o ensino.

Ao terminar o Ensino Fundamental II fui aprovada e selecionada como bolsista para cursar o Ensino Médio em uma escola privada. A partir de então, o meu contato e fascínio por Biologia só aumentaram. Por ser uma escola vinculada a universidade, uma vez por semana, na disciplina de “Laboratório”, tínhamos aulas práticas sobre o conteúdo aprendido em sala. O microscópio era a única tecnologia utilizada pela professora para ilustrar a disciplina. Apesar disso, a forma como ela abordava o conteúdo também me encantava. Ela ministrava suas aulas sem consultar um livro ou papel (ela sequer levava algo do tipo para a sala), estava tudo em sua mente e eu sempre imaginava *“um dia quero conhecer tanto sobre essa área assim como ela conhece”*. Durante esse período minha mãe cursou Licenciatura em Ciências Biológicas e ao ver como era o curso, tomei minha decisão.

Terminei o Ensino Médio com 16 anos e, inspirada pela minha professora, minha mãe e pelo próprio conteúdo, em 2012 ingressei na Universidade de Formiga (UNIFOR-MG) para cursar Licenciatura em Ciências Biológicas. Durante o curso trabalhei como professora de apoio a alunos com necessidades especiais nas escolas do município (Formiga), em uma parceria entre a Universidade e a Prefeitura.

Os materiais tecnológicos estavam sempre presentes nas aulas de graduação: todos os professores utilizaram com muita facilidade o *Datashow* (cada sala dispunha de um equipamento); havia um laboratório de línguas, no qual cada

aluno tinha seu fone de ouvido acoplado ao sistema de sons e, apesar de assistirem juntos ao mesmo documentário, cada um adaptava o volume do som; e os laboratórios estavam sempre com equipamentos novos.

Sempre tive bastante facilidade em aprender quando o conteúdo era ilustrado e exemplificado pelas tecnologias. Por esse motivo, meu Trabalho de Conclusão de Curso foi sobre ***A influência do uso da tecnologia na educação do século XXI***, abordado através de revisão bibliográfica. Após o término da graduação, fui aprovada em concurso para professor da Secretaria de Estado da Educação (SEDU – ES). No período que antecedeu minha nomeação (longos dois anos), cursei duas pós-graduações *lato sensu* em Docência do Ensino Superior e em Educação Especial e Inclusiva, ambas no município de Serra/ES.

Há cinco anos sou professora efetiva do Estado do Espírito Santo, no município de São Mateus, tendo trabalhado em todas as modalidades de ensino (Fundamental, Médio e EJA). Atuando na sala de aula percebi a dificuldade que os alunos têm em compreender Ciências/Biologia, sendo essencial motivar o aluno e facilitar o aprendizado. Percebi também a falta de recursos tecnológicos que tornariam as aulas mais interessantes e a necessidade de nós professores estarmos atualizados perante as tecnologias atuais, acompanhando nossos alunos em sua utilização.

Há dois anos fui convidada a participar do Edital FAPES/PICJr como supervisora de um projeto vinculado à Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus (CEUNES/UFES). O contato com o projeto PICJr, despertou rapidamente o desejo de cursar uma nova pós-graduação, assim, ingressei no mestrado do Programa de pós-graduação em Ensino na Educação Básica do CEUNES/UFES. Diante do cenário docente descrito acima e de minha formação acadêmica, decidi dar continuidade ao trabalho sobre Ensino e Tecnologias, dessa vez como uma pesquisa de campo para verificar a atual situação enfrentada pelas escolas, alunos e professores, na tentativa de auxiliar e motivar os professores na utilização dos materiais tecnológicos.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual está passando por grandes transformações tecnológicas e é inteiramente marcada por avanços que produziram comunicação e informação mais ágeis, tornando o acesso ao conhecimento descomplicado e imediato (CHIOFI; OLIVEIRA, 2014). Santo, Castelano e Almeida (2012) afirmam que as tecnologias, além de estimularem e criarem culturas, também promovem interação social. Sem esses meios não seria possível praticar a continuidade da evolução educacional, profissional e social do indivíduo.

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são recursos computacionais que agregam um conjunto de mídias informacionais e comunicacionais. São veículos virtuais de linguagem utilizados na comunicação humana que objetivam o cumprimento de diferentes interesses e propósitos de acordo com o público em que se pretende agir. Esses recursos aumentam a eficiência da atividade humana em todas as esferas, principalmente na produtiva (MAIA; SANTOS, 2013).

A tecnologia tem sua origem na Primeira Revolução Industrial (século XV e meados do XVIII) e surge como facilitadora da vida humana, desenvolvendo-se a partir de então em um ritmo acelerado, até alcançar os dias atuais (RAMOS, 2012). Assim, desde então, o homem vem se adaptando e utilizando cada vez mais esses recursos tecnológicos em seu dia a dia.

A “sociedade da informação” surgiu no fim do século XX, especialmente entre as décadas de 70 e 90 quando a sociedade global vivenciou a revolução tecnológica com o surgimento de várias tecnologias da informação (MACEDO, 2007). Tal expressão foi utilizada como substituto do termo complexo de “sociedade pós-industrial” e teve sua popularização (principalmente nacional) nos anos 90, acelerando a geração do conhecimento em diversas áreas e se tornando hoje, o principal traço característico do debate público sobre desenvolvimento (WERTHEIN, 2000; MACEDO, 2008).

Como consequência, as gerações têm sido identificadas conforme sua inserção no universo digital, um exemplo são as atuais Z, Y e Alpha. Por isso, hoje, é impossível falar de educação sem mencionar a presença e inserção das tecnologias digitais (PEREIRA, SILVA, 2013).

Por muito tempo, a tecnologia não foi valorizada adequadamente como ferramenta para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz. O motivo dessa não valorização é a convicção de que o papel da escola é transmitir conhecimento aos alunos por meio dos livros e quadro negro e ainda os avaliar através de provas e testes, que requerem memorização e que, muitas vezes, podem gerar contra produção (MORAN; MASETTO; BENRENS, 2001).

A sala de aula, que antigamente era um ambiente de ensino passivo, em que o professor era o detentor de todo o conhecimento, se tornou um lugar de discussões, na qual todos aprendem mutuamente. É um ambiente que reúne seres pensantes que compartilham ideias, trocam experiências e enfrentam desafios na busca de novos saberes. Neste contexto, o professor, além de educador tornou-se um grande aliado na formação de novos cidadãos (CERQUEIRA, 2006).

Atualmente, o jovem sente necessidade de se integrar ao mundo da tecnologia para que possa ter as mesmas vivências do seu grupo social ou até mesmo registrar novas experiências. Segundo Baccega (2005), a tecnologia está na escola, não apenas sob aparelhos modernos, mas também na cultura dos alunos que nela se encontram, sendo, portanto, consequência desse mundo imerso nas tecnologias, na nova cultura, independentemente do nível socioeconômico a que pertencem.

As TDICs se fazem necessárias pois, segundo Santos, Castelano e Almeida (2012), são recursos nos quais os alunos podem criar, reproduzir, pensar e manipular a informação, proporcionando interatividade na construção do conhecimento. Além disso, os alunos hoje são dotados de grandes competências digitais que os professores podem aproveitar no processo de ensino-aprendizagem. Knechtel e Brancalhão (2009) ainda afirmam que é necessário que o professor torne suas aulas mais dinâmicas e atraentes, de modo que o aluno a perceba como um momento em que ele está aprendendo e vivenciando algo novo, não distante de sua realidade. Assim, torna-se imprescindível o emprego de atividades que fujam do tradicional método de aulas teóricas. “É como se os equipamentos tecnológicos pudessem, por um passe de mágica, garantir a qualidade da educação”, afirmam Moreira e Kramer (2007, p. 1038).

As tecnologias digitais podem ser inseridas por toda a trajetória do aluno na escola, desde o ensino fundamental até o superior, e ainda por todos os conteúdos. Mais especificamente, as aulas de Ciências, no ensino fundamental, apresentam

muita necessidade de serem diferenciadas e as tecnologias digitais de informação e comunicação podem ser utilizadas como promotoras do aprendizado nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento (SANTOS et al., 2013). Delizoicov, Pernambuco e Angotti (2002) afirmam que o Ensino de Biologia praticado no Brasil, tanto no ensino básico quanto superior, pressupõe uma atitude passiva dos alunos que não favorece a criatividade, a inovação e a transformação de conhecimento em riquezas. Assim, ensinar Ciências e Biologia se apresenta como uma missão desafiadora, uma vez que a educação vive essa Era Tecnológica tanto na vida dos educadores quanto dos educandos.

A disciplina em questão se faz frequentemente abstrata e pouco compreensível para os alunos, demandando imaginação por parte destes e criatividade dos professores, tornando seu ensino desinteressante e complexo (SANTOS et al., 2013). Para que os professores utilizem as tecnologias digitais a favor do ensino de Ciências e Biologia, aproximando o aluno do conteúdo ministrado, é fundamental que estejam atentos à diversidade de métodos de ensino - aprendizagem dentro de uma sala de aula. Nem todos os alunos conseguem obter o máximo de conhecimento apenas por livros ou copiando o quadro negro. Instrumentos tecnológicos diversos são grandes aliados de educadores e alunos e estão cada vez mais presentes no meio escolar. Aprender a manusear e conviver com esses instrumentos tecnológicos é o primeiro passo para ter a tecnologia como aliada ao ensino em sala de aula.

Diante deste cenário, o presente trabalho buscou compreender como se dá o uso de materiais tecnológicos pelos professores de Ciências e Biologia da rede pública do município de São Mateus, norte do estado do Espírito Santo, analisando o entendimento desses professores acerca desse recurso, em suas limitações, preocupações, consequências e potencialidades para o ensino destes conteúdos.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar a utilização, limitação e potencialidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de Ciências e Biologia nas escolas da rede pública do Norte do Espírito Santo.

Objetivos específicos

- Realizar um levantamento das TDICs possíveis para o ensino de Ciências e Biologia;
- Obter um panorama da disponibilidade e condições de uso das TDICs nas escolas públicas do Espírito Santo;
- Conhecer como o professor de Ciências e Biologia insere as TDICs em suas aulas;
- Vivenciar a realidade do uso de TDICs em uma escola pública do município de São Mateus/ES.

CAPÍTULO I – A QUEM REFERENCIAMOS

1.1 Aprendizagem Mecânica

Aprendizagem mecânica é aquela que ocorre com pouca ou nenhuma interação com os conceitos já armazenados na estrutura cognitiva, ficando o aprendizado distribuído de forma arbitrária em tal estrutura sem ter ligação com os conhecimentos prévios (SCORTEGAGNA; MEZA, 2014). Ou seja, a aprendizagem mecânica ocorre quando o aluno apenas decora o conteúdo, sendo esse conhecimento armazenado de maneira isolada e caindo, em breve, em esquecimento (PAULA; BIDA, 2015).

Tal aprendizagem, pode levar alunos e professores a acreditarem que a aprendizagem foi efetivada, quando, por meio de provas, avaliações ele consegue reproduzir o que foi dito em sala de aula (PAULA; BIDA, 2015). O que acontece é que, a pessoa que passou por uma aprendizagem mecânica, consegue por um tempo reprisar aquilo que foi dito por outra pessoa, mas, tal conhecimento não significa nada para ela (SCORTEGAGNA, MEZA, 2014).

Paulo Freire (2005) menciona esse aprendizado como ensino bancário, aquele em que o conhecimento já está pronto e é imposto ao aluno, sem lhe dar o direito de questionamentos. Nessa forma de educação, acredita-se que o conhecimento e crescimento dos alunos assim como sua criatividade são limitados.

O mesmo autor afirma que a sociedade aprendeu a viver em uma concepção bancária, com a opressão pelos mais ricos e dos políticos, detentores dos meios de comunicação e das instituições de ensino. O autor se contrapõe ao ensino bancário o propõe em forma de diálogo, em que o aprendiz não se constitui um indivíduo destituído de conhecimentos.

O ensino deve ser feito de forma horizontal (de forma colaborativa junto aos alunos), orientando o ato pedagógico, desenvolvendo a criatividade, o lado crítico e o pensamento do aprendiz, valorizando as descobertas feitas no diálogo entre professor e aluno e acrescentadas ao seu cognitivo (FREIRE, 2005).

A cognição é o processo por meio do qual o mundo de significados tem origem. Os significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para a atribuição de outras significações que

possibilitam a origem da estrutura cognitiva sendo as primeiras equivalências utilizadas como uma ponte para a aquisição de novos significados (SANTOS, 2006, p.101)

O cognitivismo propõe analisar a mente, o ato de conhecer; como o homem desenvolve seu conhecimento acerca do mundo, analisando os aspectos que intervêm no processo “estímulo/resposta” (SANTOS, 2006).

1.2 Aprendizagem Significativa

Diante da necessidade de uma teoria de aprendizado escolar que resultasse em um ensino adequado, David Paul Ausubel (1918-2008) desenvolveu, em 1963, a Teoria da Aprendizagem Significativa (PELLIZARI, 2002). Essa teoria descreve o processo em que o indivíduo relaciona novos aprendizados com novas informações, e, isso, se constrói durante toda a vida do ser humano, constituindo um processo idiossincrático, em que a maneira de ver, sentir e agir é única em cada ser (TAVARES, 2004).

Dedicando suas pesquisas ao cotidiano acadêmico, Ausubel deixou um legado de técnicas e reflexões sobre o ensino “tradicional” o tipo de enfoque, cuidado e trabalho ideais que um professor deve ter neste contexto, a fim de propiciar o melhor aprendizado possível para seus alunos (CRUZ, 2011).

Ausubel compartilha as ideias de ensino de Paulo Freire quando diz que o aluno é dotado de conhecimentos prévios e que estes, são essenciais para uma aprendizagem eficiente.

Para que a aprendizagem significativa aconteça, ela deve dar-se de modo contrário à aprendizagem mecânica, ou seja, voluntariamente, imparcial e com materiais potencialmente significativos apresentados ao aprendiz (PELLIZARI, 2002). Neste sentido, a aprendizagem se fará pela interação entre novos significados potenciais (aqueles que ocorrem de forma não-arbitrária) e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz que darão origem a significados verdadeiros. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos (PELLIZARI, 2002).

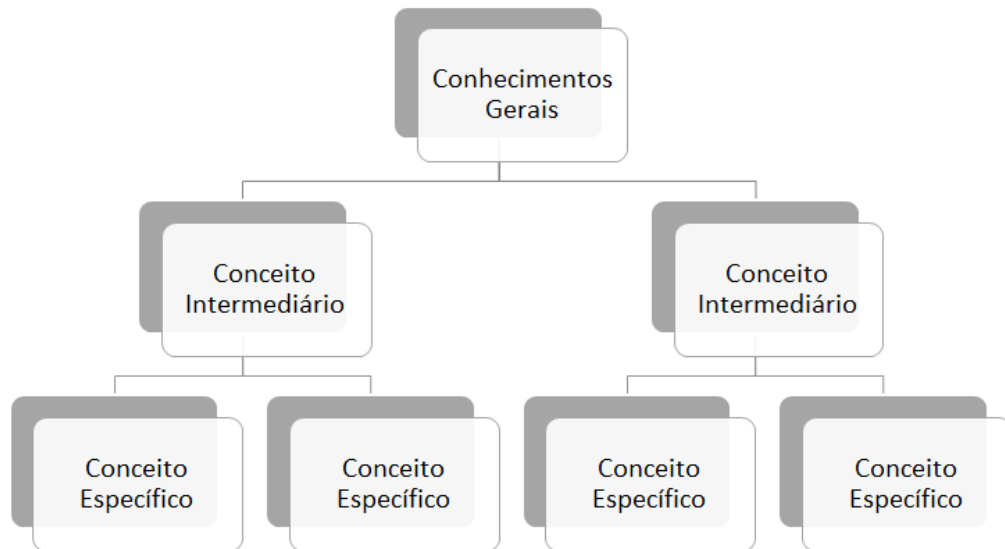
Para tal acontecimento, é preciso também reconhecer a importância dos processos mentais nesse desenvolvimento e entender um processo de modificação do conhecimento, em vez de comportamento em um sentido externo e observável (PELLIZARI, 2002). Segundo os mesmos autores, além disso são necessárias outras duas condições:

Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

A aprendizagem descrita por David Ausubel pode acontecer de forma superordenada ou subordinada. No caso de a aprendizagem ser aquela em que o conhecimento adquirido passa a subordinar o conhecimento prévio, ela é chamada de *Aprendizagem Significativa Superordenada*. Nela, o novo conceito é abrangente e mais inclusivo que os subsunçores e ocorre quando um conceito geral passa a ser assimilado condicionando novas ideias ao longo do raciocínio, assim, outras ideias já estabelecidas podem ser reconhecidas como relacionadas, reorganizando a estrutura cognitiva (PIVATTO, 2013).

Mas, no geral, os alunos fazem a junção dos conhecimentos (prévio e novo), sendo esse modo de aprendizagem denominado *Aprendizagem Significativa Subordinada* (ou de subsunção). O subsunçor é uma estrutura específica ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, assim informação nova é assimilada pelo subsunçor passando a alterá-lo. Então, a aprendizagem de subsunção ocorre quando um conhecimento adquire significado se ancorado a algum conhecimento prévio importante (MOREIRA, 2012) como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Hierarquia da aprendizagem de subsunção.



Fonte: Adaptado de Moreira (2012).

A Figura acima mostra que de acordo com a aquisição de conhecimentos, aquele conceito geral sobre determinado assunto, ganha novos sentidos até se tornar um conhecimento sobre algo em específico, o que deve acontecer na aprendizagem do tipo subordinada. Já na aprendizagem do tipo superordenada acontece o contrário: os conceitos específicos se relacionam, se unem para formar um conceito geral sobre determinado assunto.

O conhecimento significativo surge quando um novo conceito, aliado a um conhecimento prévio, ganha um novo sentido e passa a ser âncora para se adquirir outro e assim sucessivamente, de forma que essa aprendizagem não seja uma mera memorização, mas sim um aprendizado real (MOREIRA, 2012).

A aprendizagem significativa acontece de forma ativa em que apenas se exige que o aprendiz compreenda o material e o incorpore na própria estrutura cognitiva, de forma a ficar disponível para reprodução, para aprendizagem relacionada ou para resolução de problemas no futuro (PELLIZARI, 2002).

As ideias subsunçoras servem de apoio para que os novos saberes sejam adquiridos e a evolução da estrutura cognitiva do aluno aconteça. A medida que os conhecimentos vão sendo adquiridos, dão suporte para que outros sejam formados, enriquecendo o cognitivo do aprendiz. Tais conhecimentos não obrigatoriamente têm que ser conceitos, mas podem ser imagens, ideias, modelos ou proposições que

reconstruirão saberes anteriores (MOREIRA, 2008). Nem sempre o novo conhecimento é assimilado de uma mesma maneira por todos os alunos.

A assimilação, segundo Moreira e Mansini (2001), acontece quando um conceito potencialmente significativo é assimilado sob outro conceito mais inclusivo, existente na estrutura cognitiva. Sobre a estrutura cognitiva, esta é organizada hierarquicamente conectando conceitos gerais ou específicos por meio de relações de subordinação (COLL; MARCHESI; PALÁCIOS, 2007).

Moreira (2012), cita como exemplo a aprendizagem sobre Energia. Quando o conceito da Primeira Lei da Termodinâmica como a “Lei da Conservação da Energia aplicada a fenômenos térmicos” for apresentado a um aluno que já conhece a “Lei da Conservação da Energia aplicada a energia mecânica”, ele dará significado a essa nova lei na medida em que acionar o subsunçor sobre Conservação da Energia. Assim o conceito de conservação da energia ficará mais acentuado pois, passa a aplicar-se tanto ao campo conceitual da Mecânica quando ao da Termodinâmica.

Vale destacar que a aprendizagem significativa não é aquela que nunca cairá em esquecimento, mas sim em obliteração. A obliteração é um processo normal do funcionamento cognitivo, é um esquecimento, mas em se tratando de aprendizagem significativa a reaprendizagem é possível e relativamente rápida (MOREIRA, 2012). Isso acontecerá se o conhecimento não estiver em prática. Logo, se a memória do aluno for estimulada, o conhecimento obliterado virá à tona e este recordará o que aprendeu.

É fundamental acentuar também, que aprendizagem significativa não é aprendizagem correta (MOREIRA, 2012). O conhecimento ganha novas interpretações, novos sentidos, mas ainda não é julgado se está correto ou não. É aquele significado que o aluno deu para seu novo saber, e como já foi dito, ele é único, pois na interação entre o conhecimento novo e o antigo, ambos serão modificados de uma maneira específica por cada aprendiz (TAVARES, 2004).

Existem alguns fatores, denominados “fatores externos” – relacionados a condições exteriores ao aluno que caracterizam o seu ambiente escolar - com que os professores têm acesso e podem manipular para oportunizar a aprendizagem significativa (CRUZ, 2011). Ainda segundo o autor, as aulas e o material instrucional de apoio possibilitam a aprendizagem significativa quando satisfaz a existência de ideias base firmes e de vontade de aprender.

1.3 Aprendizagem Significativa X Mecânica

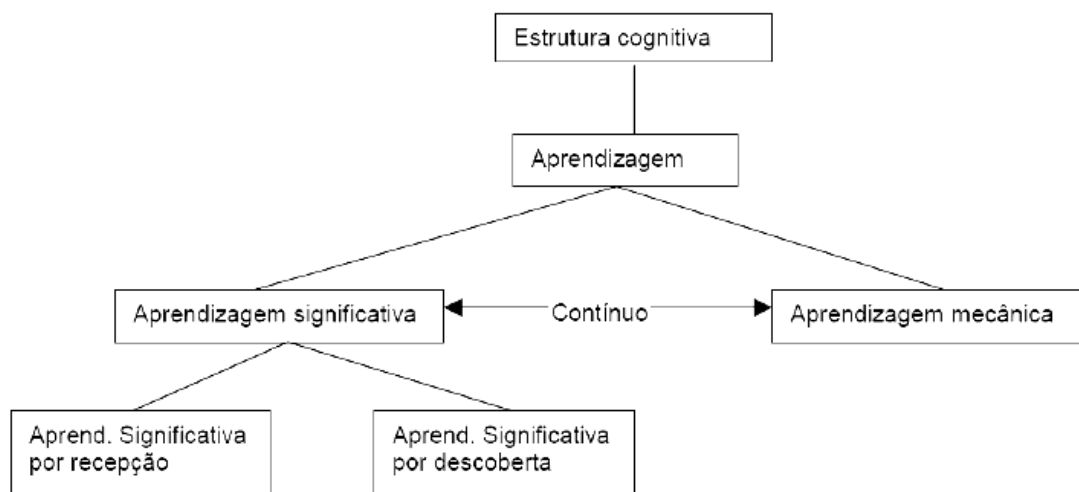
As duas formas de aprendizagem (significativa e mecânica) não constituem uma dicotomia, estão ao longo de um mesmo contínuo e todo o conhecimento se situa entre os dois extremos: mecânico e significativo (BRAATHEN, 2012).

Apesar de não ser a forma de aprendizagem ideal, Ausubel não exclui a aprendizagem mecânica do processo de aprendizagem significativa. A aprendizagem mecânica é necessária para que se construa os conceitos prévios, aqueles que são inteiramente novos para o aluno, que servirão de base para associação de novos conceitos tornando a aprendizagem significativa (MORAES, 2005). Um exemplo de aprendizagem mecânica necessária é a tabuada. Somente se decorada, ela poderá servir de subsunçor para que outras operações/equações sejam resolvidas (SCORTEGAGNA, MEZA, 2014).

Portanto, a aprendizagem mecânica pode evoluir e se tornar significativa quando existirem elementos importantes a novas informações da mesma área, na estrutura cognitiva e, passam a servir de conhecimentos prévios, sendo cada vez mais elaborados e capazes de ancorar novas informações (MOREIRA, 1999).

Os conceitos relativos à aprendizagem podem ser articulados de acordo com a Figura 2:

Figura 2 – Articulação dos conceitos da aprendizagem significativa



Fonte: Cruz (2011).

A estrutura cognitiva se amplia com a incorporação de novas ideias a ela e resulta na aprendizagem. O tipo de relacionamento que se tem entre as ideias já existentes nessa estrutura e as novas que estão sendo assimiladas resultará em um aprendizado mecânico ou significativo (CRUZ, 2011).

A aprendizagem significativa ainda pode acontecer de forma receptiva ou por descoberta. A forma receptiva de aprender, não é apenas aquela em que se apresenta, se expõe ao aluno o novo conhecimento. Ela pode acontecer durante a leitura de um livro, ao assistir um filme, um vídeo, ao se fazer uma nova experiência no laboratório. A educação mediada pela tecnologia leva o estudante a construir seu próprio conhecimento mediado por intervenções do professor, fazendo parte do momento histórico vivenciado por eles tornando a aprendizagem significativa (PRADO; VAZ; ALMEIDA, 2011). As atividades presenciais em grupo ou virtuais, utilizando materiais tecnológicos têm grande potencial para facilitar a aprendizagem significativa porque viabilizam o intercâmbio de informações, a negociação de significados, e colocam o professor na posição de mediador (MOREIRA, 2012).

Segundo Ausubel; Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa possui vantagens sobre a aprendizagem mecânica como:

- ✓ Conhecimento ficam retidos por mais tempo;
- ✓ As informações assimiladas irão aumentar a diferenciação das ideias que se transformarão em ideias âncoras;
- ✓ O aumento das ideias âncoras, acarretam em uma maior facilitação da aprendizagem e materiais relacionados posteriormente;
- ✓ As informações que não são recordadas após ter ocorrido a assimilação, ainda deixam um efeito residual no conceito assimilado assim como em todo o quadro de conceitos relacionados.
- ✓ As informações entendidas de forma significativa podem ser aplicadas em grandes variedades de novos problemas e contextos.

Na aprendizagem por descoberta, diferente da por recepção, primeiro o aluno precisa descobrir o que irá aprender, depois organizar os seus conhecimentos prévios e aí sim dar a ele novos sentidos. Mas, a descoberta não é uma condição para que a aprendizagem significativa ocorra (MOREIRA, 2012).

Durante a Era Industrial, o conhecimento era obtido apenas através da transmissão de conhecimento do professor para o aluno. Era uma aprendizagem competitiva, individualista e limitada, totalmente mecânica. Hoje, preconiza-se que o papel do professor é de orientar os alunos, esclarecer suas dúvidas e fazer com que eles busquem o conhecimento e não esperem uma resposta pronta, simulando o que eles encontrarão durante a vida e no trabalho (BELLONI, 1999).

Os professores lidam com turmas muito heterogêneas e com grande variação no conhecimento prévio dos estudantes, mas, todo o conjunto de saberes é uma mistura de composição variável entre conhecimentos mecânicos e significativos. É possível ocorrer aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa em um mesmo episódio de aprendizagem, em uma mesma sessão de estudos, em uma mesma aula. (BRAATHEN, 2012).

CAPÍTULO II - SOBRE O QUE TRABALHAMOS

2.1 Avanços e conceitos tecnológicos

De acordo com Blanco e Silva (1993, p. 37) “o termo tecnologia vem do grego *technê* (arte, ofício) e *logos* (estudo de) e refere-se à fixação dos termos técnicos, designando os utensílios, as máquinas, suas partes e as operações dos ofícios”.

A tecnologia deve ser compreendida como conjunto de ferramentas, entre elas as ações de trabalho, que põem em movimento uma ação transformadora da natureza. Sendo assim, além dos equipamentos, devem ser incluídos os conhecimentos e ações necessárias para operá-los: o saber e seus procedimentos (SCHRAIBER; HILLEGONDA; NOVAES, 2008).

Considera-se que a tecnologia surgiu na sociedade ocidental cristã, no momento em que a eletricidade, teve sua origem na Grécia Antiga quando possivelmente Tales de Mileto, em 640-546 a.C., observou resultados obtidos do atrito do âmbar com a pele de carneiro (MORAIS, 2014).

A chamada ‘Revolução Tecnológica’ teve início com a Primeira Revolução Industrial que ocorreu entre os séculos XVIII e XIX, na Inglaterra. Foi um período caracterizado por muitas mudanças na produção e nos transportes dos países envolvidos. Nessa época, a ciência descobriu a fonte de energia vinda do carvão mineral e acelerou a produtividade com as máquinas a vapor, fazendo com que muitas pessoas migrassem do campo para a cidade em busca de trabalho (CAVALCANTE; SILVA, 2011).

A ciência e a técnica estariam, por tanto, assumindo o papel de força produtiva em lugar dos trabalhadores, já que seu uso, cada vez mais intenso, faria crescer a produção e diminuiria significativamente o trabalho humano (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2005, p. 59).

Entre os séculos XIX e XX, na Segunda Revolução Industrial, ocorreram inovações que foram o ponto central para o desenvolvimento humano e tecnológico. Este desenvolvimento tecnológico foi a base para as Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs), como o pioneiro telégrafo, com a primeira mensagem transmitida via cabograma, ou seja, através de um cabo submarino, em agosto de 1858 (CURY; CAPOBIANCO, 2011). O Tratado sobre Eletricidade e Magnetismo, publicado em

1873 por James Clerk Maxwell, proporcionou o surgimento de outros equipamentos de comunicação e informação (CURY; CAPOBIANCO, 2011). Os recursos utilizados pela sociedade contemporânea surgiram de fato após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), com o início da Terceira Revolução Industrial, ou Revolução Tecnocientífica, trazendo a ascensão da tecnologia e consolidando a globalização (NAKASHIMA, 2008).

Com a evolução da tecnologia, a sociedade contemporânea se torna cada vez mais dependente dos instrumentos tecnológicos para exercer suas funções diárias, como nos transportes, hospitais, empresas, escolas e até mesmo em casa. Carvalho (1997) ressalta a importância da tecnologia quando diz que sem comunicação, transportes, atendimento à saúde, educação, controle das vias aéreas, a vida seria desordenada. Segundo a autora, o desenvolvimento tecnológico é visualizado pelos que dele participam, como uma ocorrência positiva porque significa progresso, melhorando a qualidade de vida da sociedade. Tecnologia, ainda segundo a autora, propicia não só o avanço social, mas determina também suas condições de desenvolvimento.

Em termos conceituais, TICs representam um conjunto de diferentes mídias não digitais (LIMA, 2012) como jornais impressos, livros, revistas, cartas, televisões analógicas e rádios. Já as TDICs representam um conjunto de equipamentos eletrônicos digitais que baseiam seu funcionamento em uma lógica binária, na qual todas as informações são processadas e guardadas a partir de dois valores lógicos: 0 e 1 (LIMA, 2012). São considerados TDICs os *smartphones*, as *smart TVs*, os computadores de mesa (*desktop*) e os portáteis (*tablets* e *laptops*), as lousas digitais, os aparelhos multimídias (*Datashow*) entre outros (FRADE; FERREIRA, 2010; LIMA, 2012).

A grande maioria dessas TDICs necessita de conexão à internet como forma de transmissão de informação e comunicação. A internet teve sua comercialização na década de 1990, apesar de seu uso inicial para fins militares desde 1969. No Brasil, somente em 1995, a Embratel lançou o serviço definitivo de acesso comercial à Internet e hoje a sociedade moderna dispõe de vários serviços e produtos oferecidos via rede (ALTOÉ; SILVA, 2005).

O tipo mais simples de conexão com a internet criada foi através de conexão discada (*dial up*), que necessitava de uma linha telefônica conectada a um modem. Quando conectada à internet, a linha telefônica permanecia indisponível, não sendo

possível realizar ou receber qualquer tipo de ligação (MARTINS, 2016). Nos anos de 1990, a internet discada era a forma mais utilizada no comércio e em residências e somente a partir dos anos 2000 a internet banda larga, que trazia maior velocidade e comodidade tomou lugar de destaque e crescimento. Essa nova modalidade funcionava através de ADSL (linha telefônica, porém permitindo ligações ao mesmo tempo), cabo, WiFi e *smartphones*.

Com o crescimento da internet no Brasil e no mundo, em 1995, em uma iniciativa do Ministério de Ciência e Tecnologia e do Ministério das Comunicações, criou-se o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), para coordenar e integrar as iniciativas relacionadas à rede no Brasil. Em 2003, vinculado ao CGI, foi criado o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que dois anos depois passou a ser a instituição nacional que administra as ações de registro de nomes sob o [.br]. Em 2015, foi criado o Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (CETIC), um departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR com o objetivo de produzir indicadores sobre o acesso e uso das TICs do Brasil. O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR foi criado para implementar as decisões e os projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil, que é o responsável por coordenar e integrar as iniciativas e serviços da internet no país (CETIC, 2018).

Segundo Gómez (2015), a internet, como plataforma universal aberta e flexível, pode ser considerada um agente facilitador de intercambio democrático porque torna a informação acessível a mais pessoas do que nunca em toda a história da humanidade. Desta forma, o surgimento da internet mudou em definitivo a estrutura da comunicação imposta pelos veículos de comunicação de massa. Como afirma Lemos (2003), enquanto os veículos de comunicação em massa faziam comunicação do tipo “um para todos”, a internet possibilitou a realização de uma comunicação do tipo “todos para todos”.

A internet, hoje presente na grande maioria dos aparelhos eletrônicos, foi sendo gradativamente incorporada ao longo da histórica tecnológica desses equipamentos. O primeiro, e principal exemplo, é o computador. O advento da Segunda Guerra Mundial provocou um impulso sem precedentes no desenvolvimento da tecnologia dos computadores. A primeira geração de computadores data de 1938 e era baseada em um sistema binário (FILHO, 2007). Em 1951, nos EUA, foi fabricado o primeiro computador comercialmente disponível,

denominado *Universal Automatic Computer* (UNIVAC 1) (ALTOÉ; SILVA, 2005), com apenas 46 unidades produzidas para venda. Somente em 1981, também nos EUA, a empresa *International Business Machines* (IBM) construiu um computador de uso doméstico, denominado IBM PC (*Personal Computer*) (ALTOÉ; SILVA, 2005). No Brasil, o primeiro computador (UNIVAC-120) tem registro em 1957, foi adquirido para calcular o consumo de água na capital e ocupava o andar inteiro do prédio onde foi instalado. De 1938 até os dias atuais, foram registradas 5 gerações de computadores e muitas evoluções ocorreram entre elas (FILHO, 2007). Hoje, os computadores estão presentes em todo o globo terrestre para as mais diversas finalidades, tendo maior capacidade de armazenamento e processamento de informações, autonomia elétrica (bateria), além de serem cada vez mais portáteis.

Para que os computadores atuem como ferramentas de informação e comunicação é necessário o uso de *softwares*. Segundo Aurélio (2003), *software* é um o conjunto dos componentes informacionais que não faz parte do equipamento físico e inclui os programas e os dados a eles associados. A utilização de *softwares* é uma prática que se tornou fundamental na sociedade atual. Ele é composto de programas - que produzem a função e o desempenho desejado pelo usuário -, documentos - que desenham a operação e o uso dos códigos - e estruturas de dados - que permitem que os programas controlem a informação corretamente (NAKAGAWA, 2009).

Outro exemplo, é a televisão, principal meio de divulgação de informações e ideologias do século XX, que graças a rápida amplitude de consumo pela sociedade, tem sua aquisição por quase a totalidade das classes sociais ao redor do mundo. Apesar de sua origem ser mais antiga que a do computador, sua associação com internet foi bastante posterior. O primeiro registo de televisão data de 1890, quando Thomas Alva Edison criou o filme perfurado e o cinetoscópio, uma máquina de projeção de filmes que possibilitava a visualização de imagens por apenas um espectador por vez. Em 1895 tal equipamento foi substituído pelo cinematógrafo, que permitia a projeção de imagens para o público (CURY; CAPOBIANCO, 2011). As primeiras transmissões oficiais em aparelhos de televisão foram feitas em 1935 na Alemanha, seguindo para Rússia, em 1938 e EUA, em 1939. No fim de 1940, a televisão, em formato analógico, estava sendo amplamente comercializada, à disposição de todos (SILVA, 2009 e CURY; CAPOBIANCO, 2011). Durante a década 1990, surge a mídia da comunicação digital, alterando tempo e espaço e

tornando a informação móvel, mutável e sem ponto fixo (SANTOS; LUZ, 2013). Assim, a televisão se adequou à nova mídia e, segundo Ferraz (2009, p. 15), “a televisão digital não é apenas uma evolução tecnológica da televisão analógica, mas uma nova plataforma de comunicação, cujos impactos na sociedade ainda estão se delineando”.

Em 1876, Alexander Graham Bell patenteou o telefone e as comunicações de longa distância e, desde então, muitos avanços permitiram o desenvolvimento de um aparelho atual de telefone completamente irreconhecível do original. No ano de 1947, a empresa AT&T desenvolveu o conceito da telefonia celular e em 1967, o primeiro sistema telefônico celular com sistemas analógicos (CASTRO, 2009).

Quando o sistema analógico atingiu a sua capacidade máxima, foi necessário iniciar o desenvolvimento de sistemas digitais (SILVA et al., 2004). Esses aparelhos celulares de segunda geração possibilitaram maior capacidade, melhor qualidade de voz, facilidade para comunicação de dados e criptografia da informação transmitida (CASTRO, 2009).

Hoje no Brasil se vive a terceira geração da telefonia móvel, que combina em um único aparelho as mais recentes tecnologias. É possível utilizar internet, transmitir dados a longa distância e suporte de qualquer tipo de multimídia (vídeos e fotos). *Smartphone* é o termo usado para essa geração e significa ‘telefone inteligente’ pois inclui tecnologias avançadas com execução de programas um sistema operacional equivalente à dos computadores, com hardware e software. Os *smartphones* possibilitam que qualquer pessoa desenvolva programas, os chamados aplicativos.

Em países mais desenvolvidos a tecnologia 4G (quarta geração) atinge velocidades surpreendentes de download, transferência de dados e capacidade de armazenamento que até então era atribuída apenas a computadores. Para usufruir de tais vantagens pode-se apenas atualizar o aparelho que se tem em mãos, sem a necessidade de adquirir um novo (LEITE et al. 2013). Apesar de a maioria dos brasileiros ainda utilizar a tecnologia 3G, a expansão da quarta geração está acontecendo, e o país já possui cerca de 110 milhões de acessos 4G (TELEBRASIL, 2018).

Os smartphones do mundo moderno permitem, além da óbvia comunicação, interação social, localização espacial, coleta de dados, rastreamento e muitas outras funções à desejo do usuário (SABOIA; VARGAS; VIVA, 2013). Uma pesquisa

realizada pelo IBOPE Media no ano de 2015, aponta que, no Brasil, 134 milhões de pessoas possuem aparelho celular e destas, 54 milhões com acesso à internet. (IBOPE, 2013)

Dauhs (2013) enumera que o *smartphone* traz inúmeras vantagens aos usuários, como mobilidade, flexibilidade, portabilidade disponibilidade e conforto, permitindo comunicação independente do lugar que se esteja, utilização de rede em diversas aplicações que exigem movimento, fácil transporte e utilização em qualquer ambiente. Os adolescentes navegam em seus *smartphones* em busca de amizades, convívio nas redes sociais, laser e, da mesma forma que utilizam essa tecnologia para se inteirarem no mundo social, podem utilizar em busca de conhecimento e aprendizado.

Diante do exposto, fica evidente que as TDICs estão presentes no dia a dia da maioria das pessoas, facilitando a comunicação e proporcionando uma nova forma de se obter conhecimento e diversão. As TDICs se integram em uma série de bases tecnológicas que possibilitam, a partir de equipamentos, programas e mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos (SOARES et al., 2015).

2.2. As gerações tecnológicas

A evolução tecnológica não se limita a novos e determinados equipamentos e produtos, ela também altera comportamentos individuais e coletivos, criando novos grupos sociais e culturas (KENSKI, 2008). Cybercultura, por exemplo, é o termo que descreve valores sociais de múltiplas culturas formadas a partir de comunidades que se relacionam virtualmente (CORREA, 2013). Construindo essa cybercultura, estão os indivíduos que convivem, em diferentes níveis e gerações, com esse universo tecnológico.

Os indivíduos das gerações tecnológicas são classificados em ordem cronológica, sendo os veteranos nascidos entre 1920 a 1940; os Bay Bombers nascidos entre 1940 e 1960, logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, quando os soldados voltaram pra casa e juntaram-se às suas famílias; a geração x que surgiu

durante a Guerra Fria, é assim denominada pelo propósito de um fotógrafo em realizar um ensaio fotográfico com as pessoas crescidas imediatamente após a guerra e compreende os nascidos entre 1960 e 1980. (JORDÃO, 2016). Atualmente na população mundial concentram-se três gerações tecnológicas:

Geração Y – pessoas nascidas entre os anos de 1990 e 2000 (JORDÃO, 2016). As pessoas da geração Y cresceram diante da popularização da internet, tendo acompanhado o surgimento dos computadores e dos telefones multifuncionais. Utilizavam tais aparelhos digitais com muita desenvoltura, tornando-os acessórios para o dia a dia. Foram essas pessoas que começaram a gravar vídeos, baixar músicas da internet, criar arquivos de textos e participar de redes sociais (XAVIER, 2011).

Geração Z – pessoas nascidas entre os anos de 2000 e 2010 (JORDÃO, 2016). Essa geração recebeu essa nomeação pelo termo “zapear” ou seja, “fazer algo de modo rápido e constante”, como por exemplo, trocar o canal de televisão. Ao contrário da geração anterior, que passou pelo descobrimento, essa nasceu conhecendo internet por fibra óptica, *photoshop*, redes sociais e computadores portáteis (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012). É uma geração globalizada, inclusiva, hiperconectada que têm medo de perder o acesso ao mundo virtual.

Geração Alpha – pessoas nascidas de 2010 até os dias atuais (JORDÃO, 2016). A mais recente geração é constituída por crianças que serão educadas pelo sistema escolar híbrido. A presença da tecnologia nessa geração, e em sua educação escolar é marcante, auxiliando o desenvolvimento e acelerando o processo de aprendizagem (VIEGAS, 2015). Além disso, essa geração, mesmo que ainda crianças, manuseiam sem qualquer complicação os *smartphones*, enviam mensagens de textos instantâneas, acessam redes sociais, estudam por pesquisas do *Google* e leem obras através de *e-books* (livros digitais). Por isso, são conhecidos como nativos digitais (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012).

Com a evolução da tecnologia, a sociedade contemporânea se torna cada vez mais dependente dos instrumentos tecnológicos para exercer suas funções diárias e são vários os aspectos em que a tecnologia pode ser útil para a população. Em lugares como trânsito, transportes, hospitais, empresas, escolas e até mesmo em casa, esses instrumentos passaram a ser essenciais no dia a dia.

Segundo Carvalho (1997) o desenvolvimento tecnológico é visualizado pelos que dele participam, como uma ocorrência positiva porque significa progresso, melhorando a qualidade de vida da sociedade. Tecnologia, ainda segundo a autora, propicia não só o avanço social, mas determina também suas condições de desenvolvimento.

2.3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação

A sociedade atual é dominada pelo conhecimento e é, sem dúvida, a ‘sociedade do conhecimento’ (BASTOS, 2005). Grande parte desse conhecimento é construído no ambiente escolar, local onde o indivíduo passa parte do seu dia para aprender, adquirir saberes e elevar seu nível de instrução. Considera-se que a introdução de novos meios tecnológicos no ensino produz efeitos positivos na aprendizagem, pois modificam o modo como os professores estão habituados a ensinar e os alunos a aprender. De acordo com Santos (2008, p. 8) “o uso das tecnologias é um fenômeno cultural distinto que a escola tem de entender e incorporar para que continue sendo uma instituição social relevante na sociedade”.

O uso das TDICs na educação têm sido alvo de vários estudos devido à complexidade com que se apresentam como uma tentativa de mediação pedagógica e incorporação de práticas diferenciadas na sala de aula, buscando oportunizar a interatividade necessária para ampliar seus conhecimentos (SANTOS; RODRIGUES, 2015). Com as TDICs os professores podem desenvolver, juntamente com os alunos, atividades que favoreçam o alcance de conhecimentos disciplinares significativos (MIRANDA, 2007). Segundo Silva (1993, p. 39), diferentes formas de tecnologia têm sido utilizadas na educação

(...) como via de acesso ao processo geral de tecnização da vida, ou seja, o homem deve ser educado para atuar conscientemente num ambiente tecnológico e, por outro lado, como uma ciência aplicada capaz de contribuir para tornar o processo educativo mais eficaz.

É de suma importância se preocupar com a presença de novos instrumentos no processo de ensino-aprendizagem, pois, muitos procedimentos da rotina escolar se alteram para melhor e outros surgem à medida que se incorpora a nova cultura de comunicação (MENEZES, 2012). A utilização das TDICs na educação se apresenta como uma dinâmica voltada para a incorporação de práticas diferenciadas na sala de aula com o intuito de oportunizar aprendizagens em que o aluno possa buscar, nas ferramentas tecnológicas digitais, a interatividade necessária para ampliar seus conhecimentos (SANTOS; RODRIGUES, 2015).

Novidades nas salas de aula, como as TDICs, motivam os alunos e estes, quando motivados, se interessam mais pelo conteúdo, produzem mais e consequentemente conseguem um aprendizado mais elevado. A informatização do

conhecimento fez muito mais acessíveis todos os saberes, ao tornar mais horizontais e menos seletivos a produção e o acesso ao conhecimento (POZO, 2008). As TDICs são, sem dúvida, recursos muito próximos dos alunos, pois a rapidez de acesso randômico às informações e a complexa rede de conexões com incontáveis possibilidades de caminhos a se percorrer estão muito mais próximos da forma como os alunos pensam e aprendem (JORDÃO, 2009).

Rosa, Silva e Palhares (2005) compararam diferentes aspectos que sofriam interferência da tecnologia, como Educação, Saúde, Entretenimento e Trabalho. A pesquisa foi desenvolvida com indivíduos de faixa etária entre 18 e 50 anos da cidade de Uberaba (MG) que apontaram interferência tecnológica de 15% na saúde, 20% no entretenimento, 30% no trabalho e finalmente, 35% na educação. De fato, a tecnologia está cada vez mais presente na educação, seja em pesquisas acadêmicas, nos estudos, na preparação de aulas ou na apresentação de trabalhos e seminários, além de ser uma forma diferente de adquirir, armazenar e disseminar informações. De acordo com Vieira (2010), o espaço maior na cena das conversas sobre as tecnologias - principalmente em educação - é formado pelas mídias eletrônicas e digitais, suas linguagens e seus ecossistemas comunicativos.

O acesso à informação é praticamente instantâneo, pois, por exemplo, através do projetor multimídia (*datashow*) usado para apresentação é possível obter acesso à plataforma *Google*, realizar pesquisa *on-line*, armazenar informações em nuvens ou mesmo compartilhar dados.

O que se passa é que as tecnologias de informação não são apenas meros instrumentos que possibilitam a emissão e recepção de conteúdo de conhecimento, mas também contribui fortemente para condicionar e estruturar a ecologia comunicacional das sociedades (Silva, 2005, p. 193).

Amante (2007) destaca a importância da integração das tecnologias na escola quando diz que, desde o jardim de infância, elas têm auxiliado na aprendizagem dos alunos. Segundo a autora, a utilização de processadores de textos proporciona às crianças oportunidades de se envolverem na exploração e construção do conhecimento. Ela ainda afirma que livros de história eletrônicos, e sua criação pelos próprios alunos e educadores, contribuem para competências de vocabulário, sintaxe e reconhecimento de palavras.

A televisão foi o aparelho tecnológico pioneiro de suporte no processo educativo. Atualmente, os modelos de televisão, as chamadas *SmartTVs*, incorporam acesso à internet cabeada e *WiFi* com grandes telas de alta qualidade.

Esses aparelhos permitem que os usuários acessem informações *on-line* em páginas, redes sociais e até aplicativos e as projetem para multiusuários. Com todas essas configurações, as *SmartTVs* oferecem aos alunos imagens e sons simulando a realidade, socializando conhecimentos e esclarecendo conteúdos. Vale ressaltar que mesmo que não seja uma *SmartTV*, com a modernidade digital apresentada, a televisão sempre foi associada ao processo educativo, tanto nas escolas como em casa. Existem muitos programas e vídeos educativos para as crianças assistirem tanto na escola quanto em suas próprias residências, que despertam interesse e atenção, incitam o imaginário, enriquecem o vocabulário e provocam discussões (LOLLA; MARTINELLI; PASQUIM, 2010).

O projetor multimídia, outra tecnologia mediadora da aprendizagem, considerada a TDIC mais utilizada por professores, pode ser transportado facilmente de uma sala para outra, possuindo entradas para CD, DVD, USB, caixas de som integradas, mouse e teclado (SAVI, 2009). É um equipamento que integra imagem, luz, som, texto, movimento, pesquisa, busca *on-line* (OLIVEIRA, 2013). Antônio (2010) afirma que o projetor é uma tecnologia capaz de levar imagens que enriquecem muito os conteúdos abordados dos livros didáticos e permite ao professor ilustrar conceitos e apresentar esquemas de uma forma bem mais prática. Com função semelhante ao projetor multimídia, tem-se o *datashow*, mas que necessita de um computador acoplado para realizar as funções permitidas pelo projetor multimídia. Assim como o projetor, este aparelho projeta informações do computador, permitindo o compartilhamento do conteúdo com toda a classe (ANTONIO, 2011).

De nada adianta a possibilidade de uso desses aparelhos se o professor não alia com métodos dinâmicos de ensino. Assim, através desses aparelhos, o professor pode inovar suas aulas, utilizando *slides* ilustrativos, vídeos explicativos, músicas e documentários que promovem interação do aluno com o conteúdo e do próprio professor e os alunos de sala de aula. Segundo Moran (1995, p. 1),

O vídeo ajuda a um professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional.

A lousa digital também é uma inovação que apresenta aspectos interessantes, integrando em uma única ferramenta, todos os recursos de informação e

comunicação. É um aparelho de apresentação, sensível ao toque, que deve ser ligada a unidade central de processamento do computador e todas as imagens vistas no monitor são lançadas para o quadro através de um projetor multimídia (NAKASHIMA, 2008).

O professor ou aluno pode manusear a ferramenta com o próprio dedo, da mesma forma que se usa o mouse, ou seja, é possível abrir ou fechar programas, realizar tarefas e navegar normalmente na internet. Utilizam-se também acessórios específicos, projetados exclusivamente para a lousa digital como canetas, borrachas, pincéis (PACHECO, 2011).

A lousa possui *softwares* de armazenamento que possibilita guardar imagens, vídeos, planilhas, mapas e outros, e economizando o tempo que o professor levaria para elaborar suas aulas todas as vezes que precisar ministra-las, podendo assim desenvolver mais atividades atrativas e descobrir o mundo virtual e digital com seus alunos (NAKASHIMA; AMARAL, 2007). Além de ser um instrumento de uso viável confere a transposição homogenia entre o real e digital, sendo importante para a comunicação multidisciplinar (RIGHI; CELANI, 2008). Esse novo recurso tem sido adotado em várias escolas brasileiras e segundo a pesquisa de Oliveira e Cirilo em 2012, para os docentes o uso da lousa fez uma grande diferença na forma de ensinar, porque ela atende a diversos tipos de aprendizagem alcançando assim todos os alunos.

Esse é um equipamento audiovisual que traz benefícios à sala de aula e possibilita a audição de músicas e sons, fazendo o papel do *CD Player* e também a visualização de filmes, vídeos, animações, agregando a um só equipamento todas as funções da televisão (NAKASHIMA; AMARAL, 2007).

Willian Glasser (2001), descreve que o conhecimento não é adquirido através de memorização, mas sim com a participação do aluno no seu processo de aprendizagem. A medida em que o envolvimento do aluno é maior, aumenta-se também a qualidade do aprendizado. Segundo o autor, ocorre um aprendizado de 70% quando se discute o conteúdo; 30% quando se observa o professor; 20% quando apenas se ouve o professor e somente 10% quando o aluno somente lê o conteúdo. Já quando o aluno coloca em prática o que lhe é ensinado, ocorre 80% de aprendizado e surpreendentemente, 95% de aprendizado quando se ensina aos outros. São nessas duas últimas modalidades, que as TDICs estão inseridas,

promovendo a participação do aluno a todo tempo no seu processo de aprendizado facilitando que ele aumente cada vez mais seu percentual de conhecimento.

O computador é mais uma ferramenta tecnológica digital que está revolucionando o processo de ensino-aprendizagem e isso se deve à sua capacidade de ensinar informatizando o método de ensino tradicional (VALENTE, 1995). Segundo o autor, o conhecimento seria como tijolos que precisam ser justapostos e sobrepostos na construção de uma parede e que o computador atuaria facilitando a construção dessa parede, fornecendo tijolos do tamanho adequado de acordo com a capacidade individual de cada aluno.

O computador é uma ferramenta que pode auxiliar o professor a promover aprendizagem, autonomia e criatividade do aluno. Mas, para que isto aconteça, é necessário que o professor assuma o papel de mediador da interação entre aluno, conhecimento e computador, o que supõe formação para exercício deste papel (ROSALEN; MAZZILLI 2008, p.1).

Nos dias atuais, a utilização do computador no auxílio à busca do conhecimento e aprendizado tem se ampliado rapidamente, e não se fala somente em professores e alunos, mas todos os indivíduos da era tecnológica recorrem a essa ferramenta para expandir o conhecimento. Assim, o computador é uma das principais fontes de informação e atualmente quem não tem acesso ao mundo virtual pode ser considerado 'analfabeto digital' tendo suas oportunidades profissionais, culturais e educativas reduzidas (SANTOS; PEQUENO, 2011.) Quando aliado à internet, o computador possibilita o acesso a diversos campos pelos alunos, viabilizando o conhecimento, conectando pessoas e criando salas de aulas virtuais, o que torna o aprendizado mais descomplicado e estimulante.

Graças a engenharia de *softwares*, tal tecnologia pode ser usada com fins educativos e facilitar o aprendizado. De acordo com Gomes e Wanderley (2003), *software* educativo é uma classe de interfaces educativas ou conjunto de artefatos criados para funcionarem enquanto mediadores em atividades educativas de formação em áreas distintas do conhecimento.

O software educativo é um ingrediente importantíssimo pois pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem, mediando o conhecimento do conteúdo didático, sendo assim, sem ele, o computador utilizado no ambiente educacional, fica sem utilidade (SANTOS et.al, 2012, p.2)

Tanto os *softwares* específicos para o ensino quanto aqueles vindos de outras áreas, mas que são utilizados no ensino, passaram a ser denominados *softwares* educativos ou educacionais (JUCÁ, 2006) e que junto ao computador, somam tecnologias digitais coadjuvantes ao processo de ensino-aprendizagem. Importante

salientar que quando se escolhe um *software* para ser usado em ambientes educacionais, deve-se analisar as características que cada um apresenta e que favorecerá precisamente a construção do conhecimento (BRASIL, 1999).

Bona (2009) afirma que os *softwares* educacionais podem auxiliar o aluno a adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. *Softwares* educativos podem contribuir com a aquisição de habilidades cognitivas, despertar a atenção e concentração do aluno, trabalhar raciocínio lógico e ainda a coordenação motora (SILVA, 2009).

Segundo Gouvêa e Nakamoto (2015), os softwares utilizados para apoio pedagógicos podem ser classificados de acordo com a função em que exercem, sendo alguns deles:

- ✓ **Exercício e prática:** propõem atividades tipo acerto/erro;
- ✓ **Simulação:** permite a visualização virtual de situações reais;
- ✓ **Jogos educativos:** têm o objetivo de divertir, desafiar e motivar por meio de competições com os colegas,
- ✓ **Tutoriais:** o conteúdo é apresentado ao aluno de forma sequencial através de vídeos, sons e animações.
- ✓ **Software de autoria:** são equipados com diversas ferramentas que permitem o aluno desenvolver sua própria multimídia.

Ao associarmos os computadores à gama de *softwares* desenvolvidos, já é possível tornar essa ferramenta extremamente importante para uso educacional, entretanto, a inclusão da internet a esse sistema físico e operacional deu “vida” as TDICs e tornou possível o envio de dados e mensagens a longas distâncias, a aquisição de *softwares* e o acesso a sala de aulas virtuais.

Antes das TDICs, para a realização de tarefas educacionais como pesquisas, estudos, trabalhos, eram utilizados jornais, revistas, livros e frequentes visitas às bibliotecas públicas e escolares para obtenção de informações. Hoje, professores e alunos, e a sociedade como um todo, podem recorrer à internet para alcançar as informações desejadas. A internet garantiu a democratização do acesso à educação escolarizada a todas as crianças e jovens – onde quer que estejam – em projetos inovadores, articulando atividades em espaços presenciais e *on-line* (KENSKI, 2015). Com a sua grande utilização, a internet tem sido utilizada direta ou

indiretamente na educação do mundo moderno contribuindo tanto para a instrução quanto para a construção do conhecimento (VALENTE, 2002).

Mesmo que não seja exatamente em sala de aula, os alunos utilizam os benefícios da internet para pesquisas, acompanhar videoaulas, se comunicar com colegas ou professores fora do horário de aula e compartilhar trabalhos, estudos e informações. Porém, quando empregada em sala de aula, permitem que os alunos adentrem a uma nova realidade tecnológica e social, favorecendo a integração com outras culturas e incorporando uma nova linguagem de comunicação, em que a informação chega quase instantaneamente proporcionando um campo muito amplo de pesquisa (RODRIGUES, 2011).

Além da facilidade que a internet oferece, essa é uma forma prazerosa de aprender, pois as redes atraem os estudantes que gostam de navegar, de descobrir endereços novos, de divulgar suas descobertas e de comunicar-se com outros colegas (MORAN, 1997).

Como mencionado anteriormente, a internet não está presente somente nos computadores, mas também nos telefones celulares, denominados de *smartphones*. Por ser uma tecnologia móvel de abrangente distribuição, fácil acesso e transporte, os *smartphones* podem se tornar fortes aliados do professor no processo de ensino-aprendizagem. São várias as formas de empregar os *smartphones* no ensino. É possível ao aluno tirar dúvidas com o professor ou monitor durante a realização de uma tarefa “para casa” através de aplicativos de mensagens de textos instantâneas; permite que os alunos gravem ou fotografem as aulas; possibilita acesso a calendário, agenda e calculadora e ainda compartilhar tudo isso em um só clique (SILVA, 2012). A presença dos *smartphones* em sala de aula resolve problemas como a constante falta de computadores nas escolas, pois são capazes de exercer funções semelhantes a um computador, além de dispensar a necessidade de um espaço próprio para seu uso. Entretanto, segundo Santos (2017), os smartphones não necessariamente substituirão as aulas em laboratórios de informática ou consultas e estudos em bibliotecas, mas servirão de apoio na falta desses espaços nas escolas, já que muitas escolas convivem com a falta de recursos tecnológicos que se encontram facilmente disponíveis no telefone celular, permitindo diversas possibilidades de aprendizagem.

A distância entre o mundo da criança fora da escola e as práticas adotadas nos sistemas educacionais ainda é grande (CETIC, 2017). Nos ambientes externos ao da escola, os atores já estão imersos na cultura digital, enquanto a escola,

especificamente a sala de aula, ainda não usufrui plenamente das oportunidades decorrentes do uso da tecnologia.

Em 2016, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) juntamente com o CETIC e NIC.br publicaram uma pesquisa sobre o “Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras” refletindo acerca da presença da tecnologia na educação. A pesquisa demonstrou que ainda há muitos desafios a serem vencidos para ultrapassar a capacitação tradicional dos alunos e que a tecnologia é uma enorme fonte de ampliação do conhecimento

É notória a importância das tecnologias digitais nas escolas e salas de aulas tanto para professores quanto para alunos. As TDICs surgem no cenário mundial para somar estratégias de ensino e facilitar a aprendizagem do aluno. Como os alunos atuais são ‘nativos digitais’, pois possuem facilidade em lidar com as tecnologias e o fazem de forma natural, isso aflora a necessidade de a escola acompanhar esse universo, proporcionando uma vivência semelhante à que eles estão acostumados no dia a dia fora do ambiente acadêmico.

Por fim, quando se trata de educação, as TDIC, além de estarem ocupando cada vez mais o espaço escolar, estão gerando mudanças na vida do educador e do aprendiz. Saber utilizá-las é essencial para que no futuro as inovações gerem reflexos positivos na vida profissional e pessoal de cada um desses alunos e docentes (VERMELHO; BRITO; PURIFICAÇÃO, 1998).

2.4. Ambientes Virtuais de Aprendizagem

AVAs são *softwares* pedagógicos desenvolvidos para auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem que disponibilizam um conjunto de TDICs e desenvolvem atividades no tempo, espaço e ritmo de cada participante (RIBEIRO; MEDONÇA; MENDONÇA, 2007). Brito e colaboradores (2013) afirmam que esses ambientes virtuais podem promover interação entre aluno e professor e possuir vários tipos de *softwares* educativos, ou seja, em um mesmo ambiente pode-se criar e disponibilizar diversas ferramentas instrucionistas (que visam a instrução do aluno) e construcionistas (que permitem criações por parte do aluno) valorizando o

processo de ensino-aprendizagem. Essas vantagens e características dos AVAs podem ser visualizadas na Figura3.

Figura 3 - AVA's e suas ações.



Fonte: Autor (2019)

Os AVAs são geralmente usados para encontros à distância, fora da sala de aula, como suporte para a comunicação e troca de informação entre os professor/aluno e aluno/aluno. Assim, os ambientes virtuais são vistos como uma sala de aula presencial física *on-line* (RIBEIRO; MENDONÇA; MENDONÇA, 2007). Os mesmos autores apontam que as vantagens em se utilizar os AVAs são que há a aproximação entre o computador e o aluno; a oportunidade de dar maior atenção ao aluno; o aluno controla seu próprio aprendizado; a apresentação do conteúdo é motivadora (por ser criativa) e ainda pode ser usada como forma avaliativa. Entretanto, para que os AVAs sejam bem aproveitados, a utilização dessa tecnologia pelos alunos tem que se dar com facilidade. O ambiente necessita desenvolver padrões de facilidade em que o indivíduo interaja com as ferramentas e com outros usuários sem maiores problemas (BRITO et al., 2013).

O Moodle (**M**odular **O**bject **O**riented **D**istance **L**earning) é hoje a principal plataforma de AVA, tendo sido desenvolvido de forma colaborativa por uma

comunidade virtual e disponível em 34 idiomas. Além de ser utilizado como apoio ao ensino à distância, auxilia também os cursos presenciais, formação de grupos de estudo e treinamento de professores (CLARO, 2008).

O sistema Moodle possui como recursos disponíveis a criação de glossários, fóruns, *chats*, *e-mails*, wikis (páginas da web), questionários e tarefas. Se programado pelo professor, também envia e-mails para os alunos alertando sobre novas tarefas, fornece instrumentos de avaliação (como exercícios com correção instantânea) e promove debates (SEaD/UFSCar, 2018).

A aprendizagem mediada por esses ambientes virtuais permite que através dos recursos de digitalização várias fontes de informação e conhecimento sejam criadas e socializadas através de conteúdos exibidos de forma dinâmica, com recursos de simulações (CURY et.al, 2007). Com o aumento do número de centros educacionais à distância, o número de salas virtuais também tem crescido, possibilitando o acesso à educação a famílias de baixa rendas, visto que o curso possui baixo custo (não exige estrutura física), e possibilidade de aula virtual (para pessoas que residem em regiões rurais ou afastadas dos centros urbanos) (MIQUILINI, 2017).

Os AVAs surgiram para proporcionar o aprendizado daqueles que não podem estar presentes todos os dias em uma sala de aula. Ele permite que o conhecimento alcance a todos, tentando promover assim a igualdade de conhecimento na sociedade. Além disso, têm sido essenciais para a adoção de tecnologias digitais, entretanto, por serem ambientes modernos ainda não receberam a atenção devida, sendo ainda necessários estudos e reflexões sobre o modo de se utilizar esses ambientes (BRITO et al., 2013).

2.5. A evolução da tecnologia nas escolas brasileiras

A inserção da tecnologia digital nas escolas brasileiras teve início nos anos 1970 quando, pela primeira vez, discutiu-se o uso do computador no ensino de Física na Universidade de São Paulo e em 1980, ele já era visto como recurso auxiliar do professor do ensino e avaliação (BRASIL, 2009). Essa inserção representou uma inovação para a educação nacional.

Em 1984, atendendo às instruções dadas por seminários nacionais e influenciado pelas experiências tecnológicas vividas por outros países, o Ministério da Educação (MEC) criou o Projeto EDUCOM, o primeiro projeto público a tratar de informática educacional no Brasil (TAVARES, 2002). Dentre os objetivos do Projeto estavam: (1) mostrar que o computador é fundamentalmente uma ferramenta de ensino por exploração e descoberta, em que o aluno constrói seu próprio conhecimento; (2) perceber como o aluno aprende apoiado pelo recurso da informática e se esse recurso melhora efetivamente sua aprendizagem; (3) levar computadores às escolas públicas, para possibilitar as mesmas oportunidades que as particulares ofereciam a seus alunos (BARANAUSKAS et.al., 2014).

Na mesma década, em parceria com universidades, o MEC desenvolveu o Projeto FORMAR que oferecia cursos de especialização para professores da área de informática, que passariam seus conhecimentos a outros professores, ou seja, professores formando professores para atuar na educação (PEREIRA, 2011).

O projeto FORMAR foi executado pela Universidade Estadual de Campinas através de dois cursos de especialização em Informática na Educação e destinados a professores universitários estaduais e federais. Esses professores tinham a responsabilidade de projetar e implantar junto à Secretaria de Educação que os havia indicado, um Centro de Informática Educativa (Cied) a ser implementado mediante apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação (BRASIL, 2009). Assim, a década de 1980 foi marcada por discussões sobre Tecnologia e Educação, tendo surgido o termo TICs e sendo usadas como ferramenta de apoio educacional interagindo com outras formas de comunicação (PEREIRA, 2011).

Em 1989 o governo criou o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) visando a construção de laboratórios e centros de formação para professores darem continuidade à informática na educação. O programa funcionava através de centros de informática de educação espalhados pelo Brasil e pretendia desenvolver estudos sobre a utilização da informática na educação, aproveitando a interatividade e a interconectividade que o computador possibilitava (TAVARES, 2002). Em 1997, foi então criado o Programa Nacional de Tecnologia e Educação (Proinfo), também por meio do Ministério da Educação em parceria com governos Estaduais e Municipais (BRASIL, 2018). Seu objetivo era iniciar o processo de universalização da aplicação de tecnologias nas escolas brasileiras de ensino fundamental e médio, estimulando mudanças na cultura e prática das escolas

públicas (JOIA, 2001). O Proinfo visava a formação de 25 mil professores para atender 6,5 milhões de estudantes através da compra e distribuição de 100 mil computadores interligados à internet (TAVARES, 2002). Graças a esse Programa, o MEC comprava, distribuía e instalava laboratórios de informática, letramento digital e retroprojetores nas redes públicas de educação básica, enquanto os governos locais providenciavam a estrutura física para receber os benefícios. (BRASIL, 2018). O Proinfo permanece até os dias atuais se organizando através de NTEs e exige do município: adesão, cadastro e seleção das escolas. A adesão é o compromisso do município com as diretrizes do Programa, imprescindível para o recebimento dos laboratórios. Após essa etapa, deve ser feito o cadastro do prefeito pelo sistema do MEC, que permitirá a inclusão das escolas no programa (BRASIL, 2018).

Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) são estruturas descentralizadas de apoio ao processo de informatização das escolas que auxiliam no planejamento e na incorporação das novas tecnologias (SILVA, 2012). No ano de 2007, o Proinfo já havia montado cerca de 418 NTEs em todo o Brasil para promoverem cursos de capacitação para qualquer funcionário escolar e alunos ficarem integrados ao mundo tecnológico. Assim, os Laboratórios de Informática Educacional (LIED) não oferecem somente uma sala equipada com computadores, mas ampliam o conhecimento e auxiliam os professores a constituírem também o ambiente tecnológico.

No mesmo ano, o projeto Um Computador por Aluno (UCA) foi implantado com o objetivo de intensificar as TICs nas escolas, por meio da distribuição de computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino (BRA

SIL, 2018). O Programa UCA foi inspirado na organização não governamental americana *One Laptop per Children* que tem como proposta levar computadores portáteis de baixo custo para crianças de países em desenvolvimento para serem utilizados na educação (FONSECA, 2011). Em 2010, quase 50 mil laptops foram distribuídos em unidades de ensino. O programa teve a fase inicial em cinco escolas dos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Tocantins e Distrito Federal especificamente para alunos que não possuíam computador em casa (BRASIL, 2010). O projeto UCA complementou as ações do MEC referentes às tecnologias na educação, em especial os laboratórios de informática e o ProInfo que promove o uso pedagógico de computadores na rede pública de ensino fundamental e médio (BRASIL, 2018).

Em 2008, o MEC, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, a Rede Latinoamericana de Portais Educacionais (RELPE) e a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) criou o Banco Internacional de Objetos Educacionais. Esse banco funciona como um repositório de recursos digitais (Link em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>) em diferentes formas de mídias de livre acesso, como vídeos, áudios, animações, os quais os professores podem usar para dinamizar suas aulas (BRASIL, 2008).

O Plano Nacional da Educação (PNDE) estabelece que até 2024 o Brasil deverá cumprir três metas: 85% dos jovens de 15 a 17 anos matriculados no ensino médio; 100% das crianças do 3º ano do ensino fundamental alfabetizadas e por fim fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades para atingir tais metas. Após 20 anos sem uma política nacional estabelecida no setor, o MEC lançou, em 2017, o Programa de Inovação Educação Conectada, que tornará disponíveis recursos digitais e incentivará a aquisição e socialização dos recursos entre todas as redes de ensino com o objetivo de auxiliar o país a atingir as metas pretendidas (BRASIL, 2017). O programa também irá ofertar formação inicial, continuada e para articulação a gestores e professores, além de oferecer conexão via terrestre e satélite para que todos tenham acesso à internet, aumentar a velocidade daqueles que já possuem e disponibilizar WiFi expandindo a conexão para os ambientes escolares, em especial as salas de aula (BRASIL, 2017). O governo planeja que o projeto seja desenvolvido até o ano de 2024 contemplando gradualmente escolas urbanas e rurais.

Os chromebooks também estão sendo introduzidos na educação Brasileira. Segundo o site da própria fabricante (GOOGLE), os chromebooks são dispositivos baseados na Web que permitem compartilhamento e uso através da internet, apps construtivos e extensões úteis. Os alunos podem acessar o próprio trabalho em qualquer dispositivo, de qualquer lugar, on-line e off-line (GOOGLE, 2019). Em 2018, Barueri foi a primeira escola pública a adquirir a tecnologia acima citada, através de uma parceria com a Google For Education (SÃO PAULO, 2018) e em 2019 foi a vez do estado do Espírito Santo aderir à nova tecnologia

Ainda há muito que realizar em relação à inclusão tecnológica. Mesmo com os vários programas criados pelo governo brasileiro que visam melhorar essa inclusão tecnológica, os recursos ainda não estão disponíveis a todas as escolas e alunos e ainda alguns professores se mantêm resistentes. É possível que um futuro próximo,

todas as escolas tenham internet e que todos os educadores e alunos estejam aptos a usá-la tanto para disseminar quanto para buscar as informações do mundo inteiro (BRASIL, 2009).

2.6. TDICs na rede estadual de ensino do estado do Espírito Santo

Com o objetivo de implementar uma Política Estadual de Ciência e Tecnologia e coordenar o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, foi criada, em 2004, a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação do Espírito Santo (Secti) pela Lei complementar nº 289 (ESPIRITO SANTO, 2018). Esta secretaria tem como atribuições:

- ✓ divulgação do conhecimento científico e tecnológico, principalmente daquele voltado para o aprimoramento do ensino de ciências e de tecnologia nas escolas de ensinos fundamental, médio e profissionalizante;
- ✓ busca do estabelecimento das condições necessárias ao desenvolvimento científico e tecnológico, respeitando as características ambientais;
- ✓ estímulo à realização de estudos e pesquisas de interesse estratégico para o Espírito Santo, bem como o fomento ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovações.

A partir disso, a Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU) tem feito algumas inserções tecnológicas na educação capixaba. Uma iniciativa, foi, em 2016, a revogação da Lei nº 8.854/2008 que proibia o uso de telefone celular nas salas de aula. Outra iniciativa significativa foi a elaboração da PORTARIA Nº 107-R, 12/08/2016 (ESPIRITO SANTO, 2016), que estabelece critérios para a utilização do telefone celular como ferramenta didático pedagógica nas salas de aula das instituições de ensino da rede pública estadual, tais como:

- ✓ O uso do telefone celular deve ser excepcionalmente para fins pedagógicos;
- ✓ É proibido filmar, gravar e postar em rede, imagens de colegas, professores ou funcionários da escola;
- ✓ Quando não utilizados para a finalidade em questão, os aparelhos devem permanecer desligados,
- ✓ O professor deve incluir em seu planejamento o uso de tal material tecnológico.

A SEDU também criou, em abril de 2016, Programa Sedu Digit@I que busca expandir as oportunidades de aprendizagem por meio da experiência digital. A proposta é desenvolver cultura e experiência digital integrada ao desenvolvimento e fortalecimento do currículo escolar, por meio de formação e assessoramento aos professores, uso de metodologias ativas, estímulo ao engajamento dos estudantes e produção de conhecimento e valorização das produções escolares (ESPIRITO SANTO, 2018).

O Programa Sedu Digit@I prevê ações que podem ser acessadas por alunos e professores, como por exemplo: Pré-Enem Digit@I (acesso a cursos preparatórios pré-enem *on-line* com simulados); Hora do Enem (site com programas de TV e resoluções de questões já aplicadas no exame); EJA e CEEJA Digit@I (ensino semipresencial com salas virtuais com fóruns de discussão da disciplina, vídeos, textos e listas de exercícios) e a Plataforma de Cursos (ambiente de educação à distância que incorpora as ações de formação do Programa Sedu Digit@I com àquelas previstas pelo Centro de Formação dos Profissionais da Educação do ES) (ESPIRITO SANTO, 2018). Existe ainda, o portal Sedu Digit@I (www.sedu.es.gov.br/sedu-digit-i) que contém notícias sobre o uso das tecnologias na educação, dicas e acesso à sala de aula virtual, onde as escolas se interagem e reforçam a aprendizagem.

Para desenvolver as ações mencionadas foi realizado um mapeamento das condições de funcionamento dos equipamentos tecnológicos em todas as escolas estaduais (ESPÍRITO SANTO, 2018). No período de 26 de março a 15 de abril de 2018, um questionário denominado Guia Edutec foi aplicado às escolas públicas capixabas para identificar o nível de adoção de tecnologia na rede de ensino com o objetivo de se planejar melhor as políticas de tecnologia para a educação do estado. Foram observadas quatro dimensões:

- ✓ visão, indicando como a tecnologia é percebida no sentido de impactar positivamente as escolas;
- ✓ competências, apontando as habilidades e competências que as pessoas do ambiente escolar precisam para manusear as tecnologias;
- ✓ conteúdo, referindo-se aos programas utilizados para facilitar a aprendizagem e infraestrutura, discorrendo sobre a qualidade e disponibilidade dos computadores e outros equipamentos, assim como acesso à internet.

- ✓ infraestrutura, indicando a qualidade e disponibilidade dos equipamentos tecnológicos (computadores, tablets, *laptops* e outros), e também o tipo e qualidade do acesso à internet.

Ao final da análise dos questionários, respondidos por gestores, pedagogos e secretaria de educação, cada escola recebeu uma devolutiva informando seu nível de apropriação em cada dimensão, indicações de possíveis desbalanços entre elas e sugestões de medidas concretas a serem tomadas para melhorar o desempenho nas dimensões de baixa pontuação.

No presente ano, escolas do estado do Espírito Santo começaram a receber os *chromebooks*. São 194 escolas beneficiadas cada uma com 40 computadores. Segundo Emannelle Rocha, assessora de comunicação da SEDU, o equipamento é apropriado para uso do WiFi, permitindo ganho do tempo de aula, além do uso em outros ambientes da escola sem necessidade de mobiliário específico e instalações elétricas. O espaço dinâmico permite criar e experimentar práticas pedagógicas inovadoras (ESPÍRITO SANTO, 2019).

Apesar de ainda serem muitos os desafios para se inserir totalmente a tecnologia na sala de aula, a cada dia ela está mais perto de fazer parte do dia a dia da educação capixaba. Entretanto, vale destacar que não basta apenas adquirir equipamentos, é preciso investir transdisciplinaridade, lançar desafios na busca de conhecimentos, discutir o potencial dos recursos tecnológicos, inovar a produção de material didático, oportunizar a busca de saberes, possibilitando interfaces entre educação, tecnologia e informação (AGUIAR; PASSOS, 2014).

2.7. As TDICs no ensino de Ciências e Biologia

Uma das dificuldades enfrentadas pelos professores de Biologia do ensino fundamental e médio em sala de aula é a falta de interesse pelo aprendizado desta disciplina (SILVA; SARTORI, 2012). Isso acontece porque a maneira de ensinar passou décadas apoiada na reprodução dos mesmos padrões, na qual acreditava-se que fenômenos naturais pudessem ser compreendidos apenas com observação e raciocínio, sendo o suficiente para que os alunos conhecessem e memorizassem o patrimônio científico já produzido (SANTOMAURO, 2009).

Tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, a Biologia possui assuntos de complicado entendimento, já que os processos biológicos são caracterizados por sua complexidade. São assim, difíceis de serem visualizados, o que exige do aluno grande abstração na construção de modelos mentais para sua compreensão, ocasionando desmotivação e desinteresse, fazendo o aluno desistir de aprender (DIAS; CHAGAS, 2015). Aprender Biologia não é simplesmente escutar passivamente e reproduzir conceitos e teorias científicas. É formar um aluno investigativo e observador, que proponha soluções para certas situações e desenvolva seu saber científico (DOURADO, 2014).

Behrens (1999) menciona a existência de dois paradigmas na educação: conservadores e emergentes. Os conservadores estão pautados nas tendências pedagógicas tradicionais na qual se encontram as escolas que preparam o intelectual a partir de um conhecimento dedutivo. Os emergentes são os inovadores, decorrentes dos avanços tecnológicos científicos, em que a escola é um ambiente de produção do conhecimento, o professor um mediador dessa construção e o aluno um indivíduo autocrítico, produtivo e que possui liberdade de expressão.

A implementação das TDICs no ensino fundamental e médio para o conteúdo de Biologia pode tornar o ambiente de trabalho motivador, uma vez que os alunos ficam mais focados no que está sendo trabalhado e se empenham com mais rigor, conseguindo melhores resultados nas avaliações (MARTINHO; POMBO, 2009). Desta forma, essas ferramentas podem ser grandes aliadas para motivar alunos. Conteúdos descritos pelos professores podem ser ilustrados através de vídeos e apresentações em PowerPoint, imagens de alta definição podem ser exibidas e estruturas biológicas invisíveis a olho nu tornam-se visíveis com a tecnologia (CARVALHO; GUIMARAES, 2016). Moram (2007) afirma que a tecnologia, além de construir pontes e abrir janelas para o universo, são formas de representação da realidade, abstratas ou concretas, estáticas ou dinâmicas, lineares ou paralelas, mas sempre combinadas e interligadas favorecendo o crescimento de todas as potencialidades do discente.

Martinho e Pombo (2009) afirmam que as tecnologias podem ser integradas no ensino de Ciências como fonte de referência, meio de comunicação e exploração, disponibilizando mais tempo à discussão e análise tanto em sala de aula como fora dela. Assim, as TDICs proporcionam um modo diferente de ensinar e aprender. Os alunos são autores do próprio conhecimento e o professor age como coautor, os

auxiliando na busca de informações e favorecendo um aprendizado sem a necessidade de memorização, um aprendizado verdadeiro. Esses novos conhecimentos permitem que os alunos levantem questionamentos, percebam erros e estimulem sua inteligência (PEREIRA, 2014).

Como visto, as TDICs podem auxiliar os professores no ensino de Biologia e, portanto, o Capítulo III da presente pesquisa apresenta diversas ferramentas digitais com potencial de tornar o ensino de Ciências e Biologia diferenciado, de forma a envolver os alunos e os colocando próximos às tecnologias e dos conteúdos ministrados na disciplina, favorecendo assim o saber científico.

2.8. Formação continuada dos professores para o uso das TDICs

A Era Tecnológica Digital surgiu para modificar por completo o modelo de ensino, reconstruindo saberes e hábitos (PEREIRA; SILVA, 2013). A incorporação das tecnologias digitais no campo educativo pode propiciar processos de ensino-aprendizagem cada vez mais interativos, de forma articulada com a realidade dos sujeitos envolvidos (FRADE, 2010). Mesmo com a crescente inserção das TDICs nas escolas, poucos são os professores as utilizam, seja para uso individual, como planejar aulas ou buscar informações, ou para uso coletivo, como discutir os conteúdos em sala de aula ou fora dela através de multimídia, smartphone ou computadores.

Na maioria das vezes, quando utilizadas, essas TDICs são empregadas de forma insignificante sem impactar a forma de ensino (DUTRA et al., 2014). Da mesma forma, Francez, Oliveira e Tezani (2015) afirmam que a falta de preparação adequada dos docentes para trabalhar com as TDICs pode gerar a subutilização ou uso inadequado da tecnologia como recurso de ensino. Por isso faz-se importante a formação continuada dos professores. Frizon (2015) afirma que a realidade educacional brasileira é contraditória pois, ao mesmo tempo em que as TDCs precisam estar presentes nas salas de aula, os professores não estão capacitados para fazer o uso delas e por isso, as ferramentas tecnológicas educacionais passam a ser mais um recurso mal utilizado devido à falta de conhecimento do professor.

A dificuldade e insegurança que os professores ainda apresentam para utilizar as tecnologias pode estar no fato de que a grande maioria não nasceu na era digital. Soma-se a isso, a falta de tempo para se atualizarem, de incentivo por parte das

instituições e de promoções de cursos de capacitação (CARVALHO; GUIMARAES, 2016).

A transformação da convivência com as tecnologias nas escolas, não se fará sem professores qualificados para isso (DAMASCENO, 2012). Para promover o conhecimento através das TDICs, o professor precisa tê-las como aliadas e direcionar os alunos na sua utilização durante as aulas. Para isso, faz-se necessário que este tenha clareza sobre o desempenho dos materiais tecnológicos e os objetivos que se pretende alcançar com sua aplicação. Segundo Cox (2008), para que os recursos tecnológicos possam ser utilizados nas ações educacionais, todo corpo docente precisa ser capacitado e, para tanto, deve ter sua resistência ao novo vencida.

É uma necessidade inteirar-se do funcionamento e utilidade das TDICs nas escolas pois, mais que educador, o professor é a alma de qualquer instituição de ensino e um parceiro na caminhada educativa do aluno. Por mais que se invista em equipamentos das escolas, sem negar a importância dos mesmos, tudo isso não se configura mais do que aspectos materiais se comparados ao papel e à importância do professor (CHALITA, 2001). Não basta apenas uma sala de computadores, é preciso uma orientação docente que direcione os alunos à utilização dos equipamentos tecnológicos de forma a obter o conhecimento (ANUNCIAÇÃO et.al., 2016).

Carvalho e Guimaraes (2016) afirmam que a formação de professores para a inserção da tecnologia ainda se encontra deficitária e além das aulas expositivas, os professores se encontram muito presos a livros didáticos e quadro branco. Dessa forma, ações políticas públicas para formação continuada são fundamentais (FRIZON, et al., 2015). Experimentar novas formas de ensinar e aprender junto às tecnologias requer cuidado com a formação inicial e continuada do professor (POCHO, 2004).

A formação continuada de professores deve ser vista como a possibilidade de ir além dos cursos de cunho técnico e operacional, mas que assegure que o professor reflita acerca do uso das tecnologias digitais na e para a democratização da educação (FRIZON et.al, 2015).

Diniz (2009) diz que as capacitações em serviço deveriam focar os conteúdos de cada disciplina e incluir as tecnologias como ferramentas para facilitar os trabalhos em sala de aula e que só ensinar a usar o computador não basta, não

adianta apenas repetir o que foi aprendido na formação continuada. Afirmar ainda que as Secretarias de Educação devem oferecer mais tempo e recursos na educação continuada apresentando as tecnologias como facilitadoras e ampliadoras da aprendizagem e comunicação dos alunos.

A escola tem as TDICs como recursos fundamentais nos setores pedagógicos e administrativos e os professores devem saber manuseá-las e ajudar os alunos a aprenderem como manipulá-las, não permitindo serem manipulados por elas. Logo, a administração escolar deve dar um apoio aos professores oferecendo a capacitação necessária para o uso destes recursos, assim o docente contribuirá para o processo de desenvolvimento da aprendizagem do aluno de forma significativa e contextualizada (LEAL; SANTOS, 2016).

A formação continuada contribui de forma significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, cujo objetivo entre outros, é facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente elevando-a a uma consciência coletiva. (WENGZYNSKI, et al. 2012, p.3).

Mesmo com a falta de preparação, os professores atribuem grande importância no uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem e, por isso, hoje a responsabilidade da formação dos professores para o uso das tecnologias fica a cargo das universidades (DUTRA et al., 2014). Fourez (2003) afirma que na licenciatura, principalmente em Biologia, não há estímulo para que os licenciandos introduzam a tecnologia em sua prática pedagógica, sendo também um desafio enfrentado pelos alunos-educadores.

Carvalho e Guimarães (2016) ressaltam a importância de se investir tanto na formação inicial dos professores quanto na continuada, assim os docentes se tornam capazes de adaptar as estratégias de ensino às mudanças tecnológicas. Também articulam que a formação docente é incessante, acontece em cada sala de aula, a cada contato com o indivíduo.

CAPÍTULO III - COMO TRABALHAMOS

3.1. Referencial Metodológico

O presente estudo tem como base uma pesquisa do tipo etnográfica, um processo guiado principalmente pelo senso questionador do pesquisador e estuda os padrões mais previsíveis das percepções e comportamento em sua rotina diária dos sujeitos estudados (MATTOS, 2011).

Neste tipo de pesquisa, seguem-se seis passos para chegar à compreensão e representação do fenômeno cultural ou comunal: planejamento do estudo, entrada, coleta de dados, interpretação, garantia de padrões éticos e representação da pesquisa (KOZINETTS, 2010).

Dentro dessa categoria, o trabalho fez uso da netnografia, ou etnografia virtual, um modo de estudar a internet e suas dimensões culturais e técnicas que leva em consideração as características dos ambientes virtuais e da comunicação mediada pelo computador (CORRÊA, ROZADOS, 2017). É utilizada para observar comunidades presentes na internet e sua influência na vida de seus membros (HINE, 2005).

Segundo Rocha (2006) a netnografia é uma das ferramentas metodológicas que dá suporte à etnografia e é capaz de proporcionar o acesso dos pesquisadores da área às caracterizações específicas da contemporaneidade, sobretudo a virtualidade, a desmaterialização e a digitalização de conteúdo, formas, relacionamentos e produtos.

A adoção de tal forma de pesquisa, segundo Amaral, Natal e Viana (2008), é adotada e validada no campo da comunicação pelo fato de que muitos objetos de estudo se localizam no ciberespaço¹ e amplia o leque epistemológico dos estudos em comunicação e cibercultura².

A pesquisa ainda se enquadra como um trabalho de Estado da Arte. Segundo Romanowski e Ens (2006), o estado da arte consiste em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, desenvolvimento de protótipos de análises

¹ Ambiente criado de forma virtual através do uso dos meios de comunicação modernos destacando-se, entre eles, a internet.

² Comportamento sociocultural que provém da relação entre a sociedade, cultura e o espaço eletrônico virtual,

de pesquisas e avaliação da situação da produção do conhecimento da área estudada. As autoras ainda ressaltam que, para determinada pesquisa um dos passos é a definição de descritores para direcionar as buscas a serem realizadas.

Para os levantamentos de dados e suas análises, os pesquisadores se referenciam através de catálogos de universidades em busca de artigos, dissertações ou monografias, associações nacionais e órgãos de fomento da pesquisa. Esse tipo de estudo é importante na evolução da ciência para que seja ordenado periodicamente o conjunto de informações adquiridas, o que favorece as investigações que mostrem as diferentes perspectivas investigadas, os estudos mais frequentes, contradições e falhas (FERREIRA, 2002).

O trabalho é de natureza qualitativa pois concentra-se no caráter subjetivo do objeto analisado, estudando suas particularidades e experiências individuais. Dentro da pesquisa qualitativa, uma ferramenta bastante utilizada é a entrevista com os sujeitos envolvidos, pois

enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes (SELLTIZ et al., 1967, p. 273).

Gil (2008) define a entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas com o objetivo de obtenção de dados que interessam à investigação.

As entrevistas realizadas caracterizam uma investigação fenomenológica pois, segundo Martins e Bicudo (1989) no momento em que o pesquisador interroga, cria-se uma trajetória que vai de encontro a um fenômeno naquilo que se manifesta por si, através do indivíduo que vivencia a situação.

Para compreensão do fenômeno que foi posto diante dos olhos para a investigação, o pesquisador vai buscar as descrições da experiência pelos sujeitos que estão sendo os sujeitos da pesquisa. Dessas descrições o pesquisador buscará captar a essência (BOEMER, 1994, p. 88).

Na fenomenologia, o pesquisador, não necessita encontrar uma verdade precisa para suas questões de estudo. A fenomenologia é, antes de tudo, uma abordagem inacabada; o fenômeno investigado sempre poderá ser retomado e visto sob nova interpretação (CARVALHO, VERGARA, 2002).

A descrição é feita de acordo com a experiência do sujeito em determinada situação e é assim que fenômeno se manifesta para o pesquisador (BOEMER, 1994). A pesquisa fenomenológica e existencial caminha na direção da experiência

pois aponta além da dimensão existencial do viver humano, os significados vivenciados pelo indivíduo no seu estar no mundo (DUTRA, 2002).

Assim, o percurso metodológico adotado, a fim de atingir os objetivos da presente pesquisa, foi organizado em:

- Levantamento de TDICs para ensino de Biologia (Estado da Arte);
- Entrevistas com professores do município de São Mateus/ES e Questionários *on-line* para professores do estado do Espírito Santo (Netnografia e Fenomenologia)
- Vivência em sala de aula (Fenomenologia)
- Disponibilização dos dados.

3.2. Levantamento das TDICs para o ensino de Biologia

Foram usados dois sites de buscas (*Google* e *Play store*), entre os meses de maio e novembro de 2018, para a procura por TDICs de livre acesso que não demandam compra e que possam ser adquiridas ou acessadas tanto por professores quanto por alunos.

Foram feitos levantamentos das seguintes áreas de conhecimento (e suas palavras chaves) para o ensino de Biologia, tanto no ensino fundamental quanto médio:

- ✓ Citologia (citologia, células, eucariontes, biologia celular, microscopia, organelas, ciências);
- ✓ Histologia (histologia, tecidos, células do tecido);
- ✓ Corpo humano (corpo humano, morfofisiologia do corpo humano, sistemas, anatomia, partes do corpo humano, órgãos);
- ✓ Microbiologia (microbiologia, bactérias, fungos, vírus, procariontes, cogumelos, reino monera, viroses);
- ✓ Parasitologia (parasitologia, parasitas, vermes, protozoários);
- ✓ Seres vivos (seres vivos, plantas, botânica, animais, animais em extinção, animais exóticos, zoologia, fauna, flora, ecologia);
- ✓ Palavras chaves gerais: Curiosidades científicas, vídeos de experimentos, experiencias científicas, mundo científico, novidade científica, revistas

científicas *on-line*, divulgação científica, atualização em ciências, laboratório de ciências, perguntas sobre ciências, ciências 3D.

Para essas áreas de conhecimento foram pesquisadas as modalidades:

✓ **Atlas:** conjunto de dados sistematicamente organizados sobre determinado assunto que referenciam a construção de informação de acordo com a necessidade do usuário (IBGE, 2012). No caso da presente pesquisa, toda a busca se limitou a atlas virtuais, para que professores e alunos pudessem ter acesso gratuito.

✓ **Blogs:** Página virtual para partilha de informações, experiências pessoais ou notícias, composta por textos ou posts organizados de acordo com a data e categorias, sendo o post mais recente exibido em primeiro lugar. Pode ser utilizado como diário em formato *on-line*, contendo temas que variam de acordo com o objetivo do autor e geralmente é atualizado com frequência, além de receber comentários dos leitores (GONÇALVES, 2011). Foram selecionados apenas blogs ativos, com interações recentes entre blogueiros e seguidores.

✓ **Sites (portal geral de divulgação):** As informações no mundo científico se renovam a todo momento e, com as opções de portais de divulgações, manter-se atualizado ficou extremamente fácil, ainda mais com os acessos *on-line* que não demandam assinatura da versão impressa. Não se trata apenas de áreas específicas, mas sim sobre tudo o que acontece no mundo da ciência e que todos, não apenas alunos, deveriam tomar conhecimento.

✓ **Vídeos:** Através do site <https://www.youtube.com> é possível ter acesso a infinitos conteúdos de videoaulas. Uma forma de esclarecer dúvidas e ter acesso a conhecimentos que talvez não ficaram tão claros na sala de aula.

✓ **Jogos e atividades digitais:** São atividades lúdicas e interativas onde o jogador utiliza o computador, tablet ou o próprio celular para participar de ações com um objetivo final. Schuytema (2008, p.7) define como:

Uma atividade lúdica composta por uma série de decisões, limitadas por regras, e pelo universo do próprio game, que resultam em uma condição final. As regras e o universo do game são apresentados por meios eletrônicos e controlados por um programa digital. [...] A riqueza do contexto, o desafio, a emoção, e a diversão da jornada de um jogador, e não simplesmente a obtenção da condição final, é que determinam o sucesso do game

✓ **Aplicativos:** conhecidos também como “app”, são desenvolvidos para processar dados de meio eletrônico de forma a facilitar e reduzir o tempo do usuário a executar uma tarefa em dispositivos móveis. Ou seja, são basicamente *softwares* com a função de melhorar as tarefas que você precisa realizar. Eles podem ser instalados nos computadores, tablets, smartphones. Nessa pesquisa, foram selecionados os aplicativos desenvolvidos para *smartphones* com sistema operacional Android e IOS (iG, 2018).

✓ **Webquests:** palavra americana que significa ‘Aventura na Web’ (NEVES, 2006). É uma forma inovadora de exercícios com perguntas/ questionários para ensinar e induzir os alunos a criarem uma posição diante de um problema estabelecido e os aproximar da tecnologia, aumentando a convivência com a máquina que lhe proporciona o lazer no dia a dia: o computador. Sendo assim há uma maior absorção de informação pelos aprendizes e estes mostram interesse maior pela aula, ficando bem envolvidos com o tema abordado (CARLAN; SEPEL; LORETO, 2010).

3.3. Entrevistas presenciais e questionários *on-line*

3.3.1. Entrevistas presenciais

Inicialmente foram previstas entrevistas com professores de Ciências de várias escolas estaduais da cidade de São Mateus/ES. Entretanto, devido a dificuldade de autorização das instituições para execução do trabalho e, principalmente, retorno dos professores para realização dos agendamentos, foram selecionados 05 professores em apenas 02 escolas públicas do município, incluindo a que a proponente da pesquisa leciona. Os professores dessas duas instituições lecionam Ciências para turmas de 6º a 9º anos.

As entrevistas semiestruturadas foram conduzidas a partir de um roteiro (APÊNDICE A) e gravadas pelo celular. Apesar do roteiro, as entrevistas aconteceram de maneira natural e informal, deixando os entrevistados à vontade para responder a todas as perguntas. Essa forma de entrevista possibilita uma demarcação de limites das informações adquiridas, tornando mais fácil as análises e comparações que deseja se fazer com os resultados obtidos (BONI; QUARESMA, 2005).

3.3.2. Questionários *on-line*

Como informado, dada a dificuldade em obter autorização das escolas para a realização da pesquisa e disponibilidade dos professores para realização das entrevistas, foi idealizado e disponibilizado, através do site www.onlinepesquisa.com, um questionário de múltipla escolha (APENDICE B) com perguntas semelhantes àquelas que conduziram as entrevistas presenciais. O link gerado (<https://www.onlinepesquisa.com/s/a4bec2a>) foi enviado a 13 professores (com exceção daqueles que participaram da forma presencial) de Ciências da rede pública do município de São Mateus/ES. Infelizmente, somente 05 questionários foram respondidos.

Em função disso, foi feito uso da rede PROFBIO com os alunos do Programa no estado do Espírito Santo. PROFBIO é um Programa de Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia com sede na Universidade Federal de Minas Gerais e tendo a Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus como uma de suas instituições associadas. No PROFBIO, todos os alunos são professores em atividade em escolas de ensino médio. O mesmo questionário on-line disponibilizado para os professores do município de São Mateus/ES foi então enviado para esses alunos.

3.3.3. Aspectos éticos da pesquisa

A presente proposta foi apresentada à Secretaria Regional de Educação do município de São Mateus/ES a fim de obter autorização para trabalhar com os professores das escolas selecionadas. Após a autorização (ANEXO A), a proposta foi apresentada às escolas e professores de Ciências. Antes da realização de cada entrevista presencial, o professor tomava ciência da pesquisa, seus riscos, benefícios e autorização de uso dos dados obtidos. Para cada entrevista realizada, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APENDICE C) era assinado. Para os Questionários on-line, seguiu o mesmo procedimento de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.3.4. Análise dos dados

Tanto para as entrevistas presenciais quanto para os questionários on-line, foi usado o método de análise de dados. Lakatos e Marconi (2003) diz que para a análise de dados o pesquisador entra em maiores detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas. Estas são comprovadas ou refutadas, mediante a análise. As autoras ainda ressaltam que a importância dos dados está não em si mesmos, mas em proporcionarem respostas às investigações.

3.4. Realidade do uso das TDICs em sala de aula

A pesquisa sobre a realidade do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação nas salas de aula foi realizada na E.E.E.F.M Santo Antônio, em São Mateus- ES, onde a pesquisadora leciona a disciplina de ciências.

Levando em consideração as potencialidades e limitações das TDICs em sala de aula no que se refere a estrutura da escola, disponibilidade e conhecimento do professor e envolvimento dos alunos, a proponente teve a experiência de executar e registrar por um mês (setembro) diversas atividades usando TDICs em sala de aula.

Participaram dessa etapa da pesquisa duas turmas de 7º ano (identificadas como 7º V01 e 7º V02) e duas turmas de 8º ano (identificadas como 8ºV01 e 8ºV02) do ensino fundamental II que apresentam perfis diferentes tanto no aprendizado quanto no comportamento. Foram lecionadas 31 aulas nos sétimos anos sendo 17 delas no 7ºV01 e 17 no 7ºV02 (três dessas aulas aconteceram simultaneamente) e 31 aulas nos oitavos anos sendo 17 delas no 8V01 15 no 8ºV02(uma ala também foi compartilhada). As turmas 7º ano V01 e 8º V02 são agitadas, apresentam maior dificuldade de concentração e consequentemente aprendizado. Já as turmas 7ºV02 e 8º01 possuem maior facilidade em aprender, são focadas, mais concentradas e dedicadas.

Durante cada aula, a proponente observou como as turmas reagem diante do uso das diferentes tecnologias em sala de aula em relação ao aprendizado,

comportamento, interesse e concentração. Todas as aulas, em seu planejamento, execução e impressões foram registradas em um diário de bordo (APENDICE D).

CAPÍTULO IV - O QUE ENCONTRAMOS PELA REDE

Após realizar buscas pelos diversos materiais na internet (Capítulo III), os resultados foram categorizados por tipo de TDIC e área de conhecimento. Foram selecionados os conteúdos de sites mais visitados, de maior confiabilidade, com maior frequência de edição e postagens, com conteúdo interessantes e relevantes, número de pessoas inscritas e tipo de conteúdo divulgado.

4.1. Atlas

O quadro 1 mostra os dados qualitativos encontrados para a TDIC Atlas indicando a área de conhecimento, fonte e endereço para busca.

Quadro 1- Relação dos atlas digitais encontrados e suas áreas de conhecimento

Área	Material
Citologia	Universidade Federal Rio Grande do Sul http://www.ufrgs.br/biologiacelularatlas/ http://www.ufrgs.br/atlasbiocel/pdfs/livroatlasbiocel.pdf
	Universidade Federal do Paraná http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=562
	Universidade Federal de Pelotas http://medicina.ucpel.edu.br/atlas/citologia/
	Centralx Atlas http://www.atlasdocorpohumano.com/p/anatomia/organelas/
Histologia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte http://histologiaufrn.blogspot.com.br https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/23256/1/Caderno%20de%20Histologia%20-%20texto%20e%20atlas.pdf
	Universidade de Londrina http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/Atlas%20Digital%20de%20Histologia%20Basica.pdf

(continua)

Histologia	<p>http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/ATLAS.pdf</p> <p>Universidade Federal de Minas Gerais</p> <p>http://depto.icb.ufmg.br/dmor/hem/atlas_histologico.html</p> <p>Universidade Federal do Rio Grande do Sul</p> <p>http://www.ufrgs.br/livrodehisto/pdfs/livrodehisto.pdf</p> <p>Universidade Estadual do Rio de Janeiro</p> <p>http://www.micron.uerj.br/atlas/tecidos.htm</p> <p>Universidade Federal de Pelotas</p> <p>http://medicina.ucpel.edu.br/atlas/histologia/</p> <p>Universidade de São Paulo</p> <p>https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3370118/mod_resource/content/0/Digital%20Atlas%202017.pdf</p> <p>Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba</p> <p>http://www.cienciasmedicas.com.br/pagina/atlas-virtual-76.html</p> <p>Centro Universitário de Sete Lagoas</p> <p>https://atlaschg.blogspot.com/search/label/09%20-%20Tecido%20muscular</p> <p>Academia de Ciência e Tecnologia (Hematológico)</p> <p>http://www.ciencianews.com.br/index.php/ciencia/atlas-hematologico/</p> <p>Atlas Eletrônico de Histologia</p> <p>http://www.dominipublico.gov.br/download/texto/ur000002.pdf</p>
Seres vivos (plantas/ animais)	<p>Microscopia Para a Educação Básica</p> <p>http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/ATLAS.pdf</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (manguezais e Fauna em Extinção)</p> <p>http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf</p> <p>http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/documentos/Atlas-ICMBio-web.pdf</p> <p>Universidade Estadual do Rio De Janeiro</p> <p>http://www.ibrag.uerj.br/images/imagens_site/mat_did/atlas_botanica/atlas_botanica.pdf</p>

(continua)

Seres vivos (plantas/ animais)	Instituto de Biociências http://atlasveg.ib.usp.br/focara.html Universidade de São Paulo http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=projetos:restinga:restsul:divulga:atlas
Corpo Humano - Sistemas	Universidade Federal de Uberlândia http://guiadeanatomia.com/anatomia.html Universidade Federal de Juiz de Fora http://www.ufjf.br/anatomia/files/2014/02/Atlas-de-Anatomia-Radiografica.pdf Biodigital https://human.biodigital.com/index.html Anatomia <i>On-line</i> : https://www.anatomiaonline.com/ Governo Paraná http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/portal/corpo humano/ Centralx Atlas http://www.atlasdocorpo humano.com/p/anatomia/regioes-do-corpo/
Microbiologia	Micologia http://atlas micologia.blogspot.com/ https://controllab.com/pdf/atlas_micologia_laminas.pdf Microscopia Para a Educação Básica http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/ATLAS.pdf
Parasitologia	Universidade Federal do Rio Grande do Sul http://www.ufrgs.br/para-site/siteantigo/BTaxonomica.htm Universidade Estadual de São Paulo http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Parasitologia/material-didatico/atlas_parasitologia_humana.pdf Universidade Federal de Juiz de Fora http://www.ufjf.br/parasitologia/files/2008/08/Atlas-de-aula-pr%C3%A1tica-20124.pdf

(continua)

(conclusão)

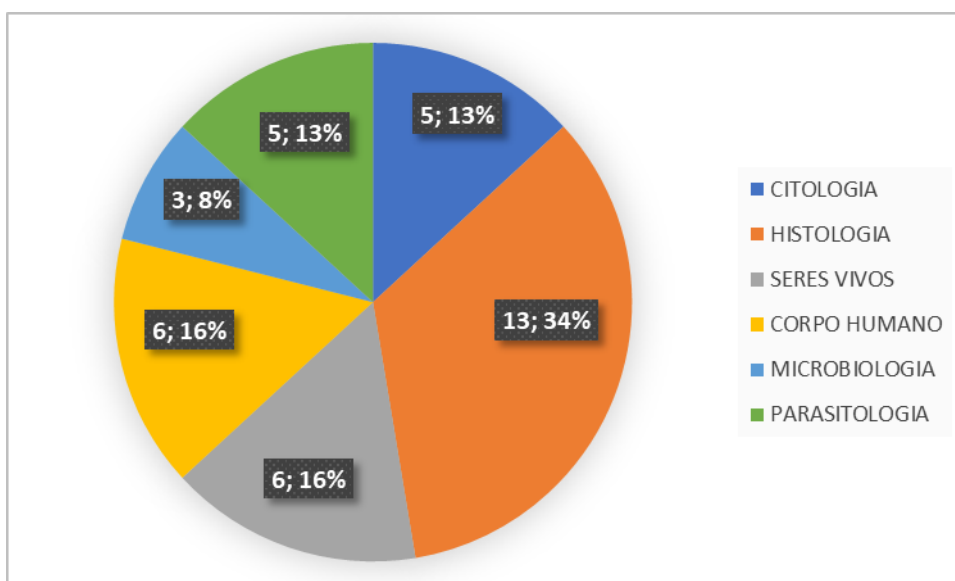
	Universidade Federal Fluminense http://www.ufjf.br/parasitologia/files/2008/08/Atlas-de-aula-pr%C3%A1tica-20124.pdf Microscopia Para a Educação Básica http://www.uel.br/ccb/histologia/porta/paginas/arquivos/ATLAS.pdf
--	---

Fonte: Autora (2019)

Os atlas digitais são um recurso tecnológico facilitador da educação que assegura melhoria na qualidade das atividades de ensino-aprendizagem facilitando o trabalho do docente pois enriquece, instiga e fortalece o interesse e a motivação para a aprendizagem dos conteúdos (SAMPAIO; SANTOS; FREITAS, 2011). Quando comparados aos atlas tradicionais impressos, os digitais permitem maior acesso e abrangência, manipulação e interação, qualidade fotográfica, seleção de conteúdo, comparação de dados, associação de conteúdos e volume de informações, como também observado por Almeida; Scaramello e Santos (2010).

Em termos quantitativos, os resultados mostraram que 34% dos atlas encontrados estão relacionados à Histologia (Figura 4).

Figura 4 – Distribuição quantitativa dos atlas digitais em suas áreas de conhecimento

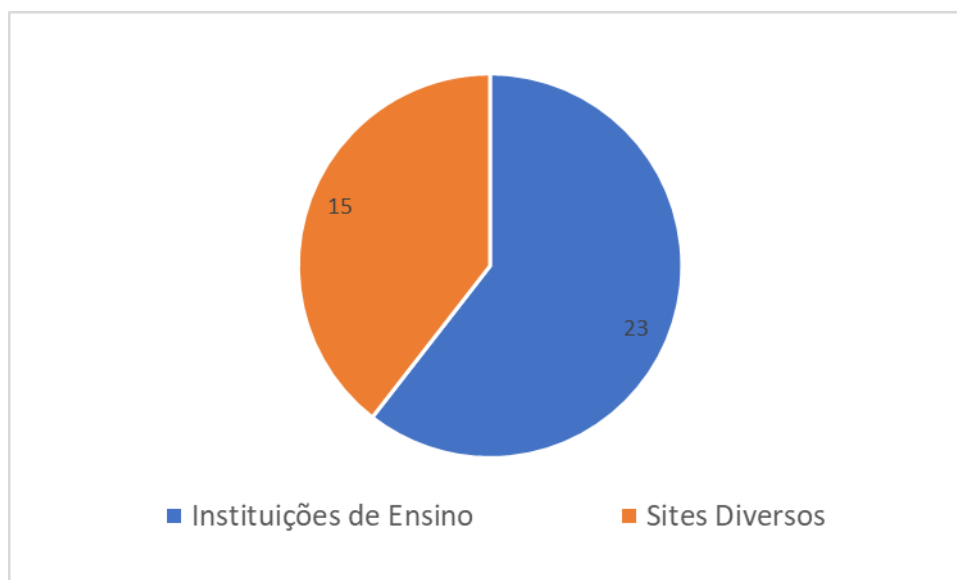


Fonte: Autora (2019)

O fato de nem todas as escolas terem acesso a um microscópio faz com que pesquisadores fotografem as lâminas histológicas e divulguem as imagens em forma de atlas para que todos tenham conhecimento do conteúdo, substituindo os tradicionais desenhos que são feitos no quadro pelo professor no intuito de ilustrar e facilitar sua compreensão. Os conteúdos de histologia, assim como outros como citologia, parasitologia, microbiologia, têm a necessidade de serem estudados através de estruturas invisíveis a olho nu (ANDRADE; FERRARI, 2014), e muitos deles são difíceis de serem ilustrados à mão, por essa razão, o número de atlas encontrados para essa área de conhecimento (Histologia) foi maior.

Segundo Viana e colaboradores (2014), em um estudo realizado na Universidade de John Hopkins (EUA) foi demonstrado que o uso de atlas digitais aumentou a satisfação do aluno em relação ao laboratório, o entusiasmo para aprender e a facilidade de discussão em grupos. A presente pesquisa mostrou também que de um total de 38 atlas, 23 (63%) são oferecidos por sites de instituições de ensino (Figura 5).

Figura 5 – Origem dos Atlas digitais



Fonte: Autora (2019)

Explorando os atlas produzidos por Instituições de Ensino Superior pode-se perceber que estes foram desenvolvidos por estudantes de graduação e pós-graduação supervisionados por professores e pesquisadores que sentiram a necessidade de enriquecer o aprendizado de forma visual e digital, disponibilizando os conhecimentos a um público ilimitado.

Na ausência de microscópios e materiais biológicos nas escolas, os atlas virtuais tornam-se uma excelente opção para o professor trabalhar conteúdos “abstratos” em sala de aula. Ele pode explorar o site em sala de aula, apresentar as imagens em projetor multimídia ou até mesmo imprimir. Um computador com acesso à internet associado a uma televisão (ou uma smart TV) pode ser uma ferramenta metodológica valiosa em muitas escolas. Além disso, há a possibilidade de uso de computadores ou *smartphones* para grupos de alunos explorarem esses Atlas dentro, e principalmente, fora do ambiente de sala de aula.

4.2. Vídeos

O quadro 2 mostra os dados qualitativos encontrados para vídeos. Nesta busca, não houve categorização por áreas de conhecimento, já que os vídeos em geral estão ligados a canais com conteúdo muito variados dentro da Biologia. Assim, o quadro apresenta os canais e breve descrição.

Quadro 1 - Canais e seus respectivos conteúdos

Canais	Descrição
<p>Professor Jubilut,</p> <p>(Biologia Total)</p> <p>https://www.youtube.com/user/jubilut</p>	<p>Abordagem de diversos temas em Biologia que podem ser utilizados tanto por alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. As videoaulas têm curto tempo de duração e podem ser usadas por professores como forma de complementação em sala de aula. Possui mais de 1 milhão e 500 mil inscritos.</p>
<p>Professor Samuel Cunha (Biologia com Samuel Cunha)</p> <p>https://www.youtube.com/channel/UCdLt2OhjWNLRsGNF-0DE4-A</p>	<p>Tem a mesma organização do canal Biologia Total, ou seja, aulas dinâmicas, divertidas e de curta duração. Possui aproximadamente 230 mil inscritos.</p>

(continua)

<p>Aula de.</p> <p>https://www.youtube.com/channel/UCHy2vDADNGfZ9r1G8l1FTYA</p>	<p>Apresenta várias videoaulas sobre temas de Ciências/Biologia, similar aos canais Biologia Total e Biologia com Samuel Cunha. Possui mais e 1 milhão e 500 mil inscritos.</p>
<p>Mais Ciências</p> <p>https://www.youtube.com/channel/UCueQ1eON-Ut21pSXcYJX6_g</p>	<p>Canal de videoaulas, semelhante os citados acima. Possui aproximadamente 75 mil inscritos.</p>
<p>Mitocôndria</p> <p>https://www.youtube.com/channel/UCfZrmVptdavCbKDz49c_EXQ</p>	<p>Canal de vídeo aulas, voltado para o Ensino Fundamental II. Possui pouco mais de 7 mil inscritos.</p>
<p>Manual do mundo</p> <p>https://www.youtube.com/user/iberethenorio</p>	<p>Apresenta curiosidades científicas e experimentos com materiais caseiros, possibilitando sua execução na escola ou em casa. Possui mais de 10 milhão e 500 mil inscritos.</p>
<p>Evandro Veras</p> <p>https://www.youtube.com/user/professorphardal</p>	<p>Possui mais de 300 vídeos com diversas experiências, assim como o canal Manual do mundo.</p>
<p>Ciência Curiosa</p> <p>https://www.youtube.com/user/Cienciacuriosa</p>	<p>Apresenta sugestões de experimentos, livros, filmes e também visitas em campo. Possui mais de 25 mil inscritos.</p>
<p>Ciência Hoje das Crianças</p> <p>https://www.youtube.com/results?search_query=Ci%C3%A7%C3%A7%C3%A7%C3%A7+Crian%C3%A7as</p>	<p>Compartilha vídeos produzidos pela revista 'Ciência Hoje das Crianças'. Possui mais de 8 mil inscritos.</p>

(continua)

(conclusão)

<p>Superinteressante Coleções: o corpo humano</p> <p>Link: descrição na coluna ao lado</p>	<p>Coleção de vídeos produzidos pela revista 'Super Interessante' que podem ser utilizados para explicação ou complementação do conteúdo.</p> <p>Apesar de não possuir um link específico, ao digitar o nome da revista os vídeos são exibidos em canais variados.</p>
<p>Ceticismo.net</p> <p>https://www.youtube.com/channel/UCchkPByjtZumJrJmtqkiw5Jg?sub_confirmation=1</p>	<p>Canal que trata de ciência e pensamento crítico. Além de vídeos comuns, contém também vídeos do tipo vlogs³ e conta com uma página de divulgação científica <i>on-line</i>.</p> <p>Possui aproximadamente 12 mil inscritos.</p>
<p>Ponto Ciência</p> <p>https://www.youtube.com/user/pontociencia</p>	<p>Compartilha experiências voltadas para Biologia Química e Física, semelhante ao canal Manual do Mundo. Possui aproximadamente 20 mil inscritos.</p>

Fonte: Autora (2019)

No presente trabalho, a busca por vídeos se limitou a Canais e Coletâneas de vídeos (como Superinteressante Coleções), entretanto em <https://www.youtube.com>, é possível ter acesso a uma infinita variedade de vídeos avulsos, ficando a critério do professor escolher o mais adequado e com informações corretas para seu conteúdo e objetivo de aula.

Observa-se que a maioria dos canais são de professores que disponibilizam videoaulas como forma de reforçar o aprendizado em sala de aula ou esclarecer aquilo que o aluno não compreendeu com seu professor durante a explicação. De acordo com Spanhol e Spanhol (2009), a videoaula é uma exposição sistemática de conteúdos produzidos para atingir objetivos específicos da aprendizagem e podem

³ Abreviação de videoblog (vídeo+blog), onde em um blog, os conteúdos são predominantemente vídeos. Caracteriza-se por conter vídeos de autobiografia, denúncia social, crítica ideológica e crônica do cotidiano (DORNELLES, 2015).

ser gravadas em vários cenários, de várias formas. Sendo assim, vários canais exibem aulas das mais variadas formas, cada um da maneira que acredita facilitar o aprendizado para o aluno.

Um ponto positivo na utilização de videoaulas é que, o aluno assiste a uma aula particular em casa, com a possibilidade de avançar, retroceder, pausar e retomar a aula quando necessário. Além disso, é uma ótima alternativa para sanar dúvidas daqueles que não se sentem à vontade em expor seus questionamentos em sala de aula.

Quando a videoaula é bem planejada os alunos se interessam e se mantêm mais concentrados, enriquecendo o conteúdo e impulsionando o aprendizado de qualidade (DALLA; DUTRA; TAROUÇO, 2004). Os vídeos podem ser exibidos no decorrer de uma aula ou sugerido pelo professor para o aluno assistir em casa complementando o conteúdo.

Os canais que disponibilizam curiosidades e informações gerais sobre Ciências podem despertar o interesse pelas carreiras científicas nos alunos e estes, poderão contribuir para o desenvolvimento econômico e social da nação (UNESCO, 2005). Além disso, estar informado sobre o que ocorre no mundo da ciência hoje é imprescindível pois, ciência e tecnologia são parte do dia a dia da população e interfere tanto positiva quanto negativamente na vida social, profissional e ambiental dos brasileiros (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Sendo assim, canais informativos são de grande ajuda para a formação de cidadãos científicos visto que são de fácil acesso, podendo ser assistidos em casa, na escola, pelo celular, tablet, computador ou smart TV.

Alguns canais de curiosidades e informações, ainda trazem vídeos com demonstração de experimentos, que são altamente visualizados. A curiosidade e a possibilidade de se produzir algo científico em casa com materiais simples, faz com que os alunos se sintam parte do mundo da ciência e se envolvam cada vez mais com ele. Tais canais trazem o passo a passo de como realizar os experimentos em casa ou na própria sala de aula. Isso permite que os alunos tenham contato com o método científico e elaboração de hipóteses. A realização de experimentos também favorece o aprendizado dos alunos estabelecendo a dinâmica entre teoria e prática, auxiliando no desenvolvimento de conceitos científicos, proporcionando o contato dos alunos com os fenômenos e promovendo a socialização (SANTOS, 2014).

Vale ressaltar que há experimentos que os alunos não podem realizar, seja pela necessidade de acompanhamento de um responsável, pela falta de reagentes químicos ou pela execução de perigosos procedimentos físicos. Mesmo nestes casos, os vídeos têm a finalidade demonstrativa do fenômeno, que certamente será melhor entendido se comparado a leitura de um texto sobre o assunto.

Nas escolas, o interesse dos alunos é maior nas aulas em que vídeos são utilizados, já que tal atividade se apresenta como uma alternativa diferente, geralmente mais atraente e menos exaustiva em relação às aulas expositivas baseadas nos livros didáticos. A partir do momento em que eles não se sentem obrigados a apresentar uma postura tão rígida quanto a de uma aula expositiva, o interesse gera aprendizado, que acontece de uma forma natural, do mesmo modo com que eles aprendem a letra de uma música ou uma brincadeira (CRUZ; CARVALHO, 2007).

O uso de vídeos em educação respeita as ideias de múltiplos estilos de aprendizagem e de múltiplas inteligências: muitos alunos aprendem melhor quando submetidos a estímulos visuais e sonoros, em comparação com uma educação tradicional, baseada principalmente em textos (McKINNEY et al., 2009).

Em se tratando de vídeos então, a rede oferece uma gama de opções para que o professor estimule o aprendizado de ciências/biologia do aluno. Como uma das condições para que a aprendizagem significativa ocorra é a disposição do aluno em aprender, a inclusão de vídeos no planejamento de aulas e sua utilização de pode provocar o despertar nos aprendizes pela ciência e conseqüentemente, gerar aprendizado.

4.3. Portal Geral De Divulgação

O quadro 3 mostra os dados qualitativos encontrados para Portais de Divulgação, apresentando os endereços e breve descrição.

Quadro 2 - Portais gerais de divulgação e suas informações.

Sites	Descrição
<p>Superinteressante</p> <p>https://super.abril.com.br/</p>	<p>Página de notícias e curiosidades científicas, semelhante a Ciência Hoje. Existe na versão impressa e também representa referência da popularização da ciência no Brasil.</p>
<p>Scientific American Brasil</p> <p>https://www2.uol.com.br/sciam/</p>	<p>Fundada em 1845, foi considerada um marco em popularização da Ciência no Brasil. apresenta conteúdos científicos para o público em geral com artigos claros e compreensíveis para leigos.</p>
<p>Revista Ciência Hoje</p> <p>http://www.cienciahoje.org.br/</p>	<p>Contém artigos, notícias do mundo científico e mantém atualizados alunos, professores e comunidade. Apresenta versão impressa, sendo também considerada referência em popularização da Ciência no Brasil.</p>
<p>Revista Galileu</p> <p>https://revistagalileu.globo.com/</p>	<p>Apesar de não ser exclusiva para o conteúdo de ciências, sua versão on-line possui um campo específico para este assunto onde se encontram curiosidades e fatos sucedidos no mundo científico.</p>
<p>Pesquisa Fapesp</p> <p>http://revistapesquisa.fapesp.br/</p>	<p>Revista brasileira de divulgação científica publicada mensalmente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).</p>
<p>ScienceBlogs – Ciência, Cultura e Política</p> <p>http://scienceblogs.com.br/</p>	<p>Página gerenciada pela empresa Numilabs onde encontram-se mais de 40 blogs na área de ciências mantidos por alunos e professores universitários. Em sua página inicial, a Scienceblogs sugere vídeos científicos além de curiosidades e glossário científico.</p>
<p>Museu Virtual de Ciência e Tecnologia Universidade de Brasília</p> <p>http://www.museuvirtual.unb.br/</p>	<p>Possui exposições virtuais interativas e de feição lúdica.</p>

(continua)

(conclusão)

Biodiversity Heritage Library www.biodiversitylibrary.org	Site que, apesar de conter textos em inglês, possui opção de tradução no navegador. Apresenta diversas curiosidades sobre o mundo científico.
Revista Eletrônica do Observatório Nacional http://www.on.br/index.php/pt-br/	O Observatório Nacional é uma das mais antigas instituições brasileiras de pesquisa, ensino e prestação de serviços tecnológicos. Acessando sua página é possível obter informações científicas e notícias diárias.
Ceticismo.net https://ceticismo.net/	Apesar de ser um site que discute questões religiosas, disponibiliza frequentemente notícias sobre os avanços da ciência.

Fonte: Autora (2019)

Dos 10 portais sugeridos, 50% correspondem a revistas científicas de fácil compreensão para alunos do ensino básico. Rocha (2012) aponta que as divulgações científicas revelam novas questões, abrem a visão mundana e científica tanto do aluno quanto do professor, torna o conteúdo mais abrangente, motiva e aprofunda o conhecimento.

O acesso à comunicação científica tem sido bastante favorecido pelas novas tecnologias, como as revistas *on-line*, uma criação de ambientes que reúne número significativo informações, disponibilizando gratuitamente seu conteúdo integral (BUENO, 2010).

As revistas aqui sugeridas trazem informações sobre as ciências em forma de notícias, disponíveis para o público em geral. Apesar desses textos não terem sido produzidos para serem utilizados em sala de aula, as reportagens carregam conteúdo, imagens e infográficos interessantes além das atualizações, podendo ser utilizadas como leitura complementar (LOPES; FLORCZAK, 2007).

Na ausência de internet na escola, ou por parte dos alunos em casa, o professor pode fazer uso de material impresso ou fotocopiado a ser entregue para os alunos debaterem sobre o assunto em sala aula. O aluno disseminará o artigo discutido na sala de aula em casa ou entre os amigos e assim, estará também propagando o conhecimento científico.

Considerando que a ciência é constantemente mutável, a difusão de informações atuais permite que a comunidade escolar e sociedade leiga

mantenham-se atualizadas e esclarecidas sobre os avanços da ciência, como também observado por Fontoura e Maia (2017).

Os portais gerais de divulgações são então, uma excelente alternativa para manter professores e alunos atualizados sobre o mundo científico. O cuidado na hora de escolher as informações científicas é fundamental para que haja diálogo, aproximação e não comprometa o caráter crítico das divulgações científicas e a formação do aluno (BUENO, 2010).

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida (CHASSOT, 2003, p.91).

4.4. *Webquest*

As Figuras 6 e 7 mostram uma pequena parcela dos dados qualitativos encontrados para *Webquest* categorizando as informações por área de conhecimento.

Figura 6 - Listas *webquests* PUC Minas.

Título	Autores
Barragens de rejeito de mineração (W6)	Amanda Santos Breno Thuller Henrique Cardiel
Mudanças de estados físicos da água (W1)	Agata Araujo Amanda Emely Siqueira Sofia Aguiar Fonseca Cruz
Relações simbióticas (W2)	Hermano Moreira Laura Fortini Maria Eduarda Freitas Víctor Antonio Marangoni

(continua)

(conclusão)

Título	Autores
<u>Biomias do Brasil</u> (W5).	Gean Carlos Amanda Alcântara Artur Fagundes Pereira
<u>Os sistemas do corpo humano e as relações comportamentais de humanos com outros grupos de animais</u> (W3)	Helena Maura Soares João Vitor Reis Soares Luísa Lins Cardoso Marcela Carreiro Alves
<u>Tabela periódica e sua aplicação na ecologia</u> (W4).	Alexandre Froes Camila Marri Helena Lott Costa Vitória Louise Chiodi

Fonte: PUC MINAS (2017).

Figura 7 - Lista *webquests* Edufor

Aventura na Web	A água	1º Ciclo	Ciência
Aventura na Web	A Água	2º Ciclo	Ciências Naturais
Aventura na Web	A água	2º Ciclo	Ciências Naturais
Aventura na Web	A água	1º Ciclo	Estudo do Meio
Aventura na Web	A ÁGUA	ensino fundamental II	Ciência
Aventura na Web	A Água	ensino fundamental II	Ciência
Aventura na Web	A Agua	ensino fundamental II	Ciência
Aventura na Web	a água e suas utilizações	2º Ciclo	Ciências Naturais
Aventura na Web	A água nossa de cada dia...	ensino fundamental II	Ciências Naturais
Aventura na Web	A água2	2º Ciclo	Ciências Naturais
Aventura na Web	A água3	2º Ciclo	Ciências Naturais
Aventura na Web	A Alegoria da Caverna	Secundário	Filosofia

Fonte: http://webquests.edufor.pt/procesa_index_todas.php

Nos sites http://www.ich.pucminas.br/pged/bibliotec/wq/wq_ecb.html e http://webquests.edufor.pt/procesa_index_todas.php, é possível encontrar uma enorme variedade de *webquests* separadas por assuntos. O segundo site (Figura 3) por exemplo, conta com mais de 150 temas na área de ciências e biologia. Dessa forma o professor utiliza o que melhor se enquadre em suas aulas, tempo, conteúdo e objetivos. Há outros sites contendo *webquest* na internet, porém os dois citados foram os que tiveram maior variedade de área de conhecimento e quantidade de atividade.

Além da forma individual, as tarefas apresentadas pelas *webquests* podem ser também em grupos, incentivando os alunos a trabalhar em equipe. Os resultados das atividades podem ser compartilhados entre os alunos e para os professores através de *e-mail* ou aplicativos nos *smartphones*. O trabalho colaborativo é um dos princípios da *webquest*, pois pretende modificar o uso individualista do computador para um formato mais participativo, na qual todos colaboram para resolver o problema de cada tarefa (JUNIOR; COUTINHO, 2006).

Uma grande utilidade desse recurso, está na inovação da forma como se aplica uma tarefa, pois o professor pode fornecer o endereço eletrônico para o aluno acessar como tarefa para casa. Desta forma, não demandaria internet e computadores na escola, e ainda, por poder ser uma tarefa em grupo, beneficiaria os alunos que não possuem internet em casa.

Para reduzir a questão das novas oportunidades de aprendizagem proporcionadas pela *webquest* a pontos simples e claros, Costa e Carvalho (2006) construíram uma reflexão ligada a quatro aspectos centrais: Pesquisa, Comunicação, Colaboração e Participação social. O intuito é que os quatro aspectos possam conferir a todos a compreensão dos principais desafios oferecidos pela *webquest* e elaborar a ligação existente entre a atividade e o aluno que está envolto na solução dos problemas e situações propostos pela *webquest*.

Se referindo à atividade do aluno presente na reflexão, ela cria oportunidades para pesquisar informações, se comunicar com outros indivíduos, desenvolver uma relação social e cooperar dentro ou fora do ambiente de aprendizagem (COSTA; CARVALHO, 2006). Por outro lado, no que diz respeito à atividade do professor, essa metodologia de ensino cria um ensejo para que ele amplifique suas competências profissionais, como: criação de matérias e modelação da aprendizagem *on-line*, auxílio na comunicação interpessoal, preparação, motivação

e gestão do trabalho colaborativo e por fim, a avaliação e publicação das aprendizagens (COSTA; CARVALHO, 2006).

Esse recurso moderniza o modo de educar fornecendo orientações sólidas para que o uso da internet seja possível e efetivo, refletindo saberes e informações recentes. Uma *webquest* pode oferecer oportunidades concretas para o desenvolvimento de habilidades do conhecer que favorece o aprender, o trabalho de autoria dos professores e alunos, trabalhando com colaboração dentro de suas individualidades, como autores de suas obras (HENRICH; BEZ, 2006).

Todas as *webquests* encontradas possuem uma introdução sobre o assunto, a proposta da tarefa, o direcionamento de como será feito o trabalho, as fontes a serem consultadas para a sua realização, a forma como será avaliada, o que o aluno terá concluído ao final da tarefa, créditos e bibliografia utilizada. São atividades bem estruturadas e de fácil compreensão, assim os alunos podem se adequar e executar com clareza as tarefas.

4.5. Blogs

O quadro 4 mostra os dados qualitativos encontrados para Blogs relacionando endereço e breve descrição.

Quadro 3 - Blogs e seus conteúdos

BLOGS	DESCRIÇÃO
Blog da Ciência http://www.blogdaciencia.com/	Contém muitas divulgações de curiosidades científicas, com o objetivo de transmitir informações de forma clara e objetiva.
Vivendo Ciências https://www.vivendociencias.com.br/	Blogs com assuntos científicos diversos, sugestões de sites, filmes, notícias sobre vestibulares e processos seletivos, além de sugestões de jogos.
Baú de Ciências http://www.baudeciencias.com.br/blog/blog.html	Compartilha experiências e conhecimentos dos autores com outros professores. Contém textos informativos, críticos e sugestivos ao ensino de ciências.
Dicas de Ciências https://dicasdeciencias.com/	Blog destinado a alunos do Ensino Fundamental, Médio e professores. Contem sugestões de planos de aulas, animações científicas, revisões de conteúdo.

(continua)

(conclusão)

Coleção Ciências Práticas http://guibiologia.blogspot.com/	Contém sugestões de experimentos tanto para o ensino fundamental quanto médio.
Professor Michael Rocha http://professormichaelrocha.blogspot.com/	Contém informações científicas diversas, sugestões de aulas, publicações de artigos e audioaulas.

Fonte: Autora (2019)

O número de blogs encontrados não foi grande, pois, apesar de ainda serem utilizados, estão sendo substituídos por outra forma de interação: os vlogs⁴, que se enquadram na forma de interação em vídeo. Mesmo assim, navegar em blogs pode ser uma forma de os alunos estarem em contato com o mundo científico ao mesmo tempo que mantêm contato com materiais tecnológicos que despertam seu interesse (celular, computador, tablet). Os blogs permitem a interação do visitante com a página através de comentários, o fazendo assim participante do seu próprio aprendizado. Trabalhar com o blog pode ser uma alternativa para um canal de comunicação, proporcionando troca de conhecimentos e interação (LARA; SCHIMIN, 2014).

Além de acompanhar blogs já existentes nos quais contêm novas informações, professores e alunos podem montar os seus próprios para registrarem trocas de experiências, atividades realizadas, novas informações. Nesta abordagem, os alunos deixam de ser independentes para serem interdependentes (RIBEIRO, SCHONS, 2008).

4.6. Jogos e Atividades digitais

O quadro 5 mostra os dados qualitativos encontrados para jogos e atividades digitais relacionando endereço e breve descrição.

Quadro 4 – Jogos e Atividades *on-line* e suas descrições.

JOGOS	DESCRIÇÃO
Jogo da Força – Diversos sistemas e partes do corpo humano http://www.ocorpohumano.com.br/index1.html?http://www.ocorpohumano.com.br/jogodaforca.htm	Jogo tradicional de jogo da força de várias áreas do corpo humano, em que jogador pode errar até cinco vezes.

⁴ Ver conceito na página 66.

(continua)

Jogos diversos http://www.noas.com.br/ensino-medio/biologia/ http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/ciencias/	Possuem jogos sobre diversas áreas científicas e para todos os públicos: educação infantil, ensino fundamental I e II, ensino médio e superior.
Partes de uma flor https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=flor	Jogo voltado para o ensino de botânica, especificamente flores, onde o aluno completa as lacunas com o nome correto de cada estrutura
Células https://bioprofessor.webnode.com.br/celulas/jogos-e-simuladores/	A página inicial contém imagens ilustrativas sobre células e um jogo sobre a célula animal em que o jogador completa os espaços em branco com o nome correspondente a cada organela da imagem.
Jogos dos Alimentos https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=JogoDosAlimentos	Aparecem na tela inicial alguns tipos de alimentos e, as substâncias contidas nele correm pela tela e devem ser selecionadas. Após selecionar a substância, é possível conferir a resposta. Se estiver correto, outro alimento aparecerá para continuar, se não, o jogo permanece com o mesmo alimento até que a resposta do jogador seja correta.
Planeta Biologia https://planetabiologia.com/games/	Contém jogos de várias áreas de conhecimento, como jogo da mitose, anatomia da água, ciclo de Krebs. Além disso possui diversas animações sobre várias áreas da Biologia.
Sistemas do corpo humano http://utilizandomidias.blogspot.com/2011/11/atividades-on-line-sistemas-do-corpo.html	Contém jogos diversos sobre os sistemas circulatório, digestório, respiratório e urinário, que compõem o corpo humano.
Jogo de erro e acerto sobre o sistema muscular https://cienciasnaturales.didactalia.net/pt/recurso/musculos-do-corpo-vista-frontal-facil/eee04200-1422-4631-b087-31690bbb650b	Contém a imagem de um corpo humano e os músculos. O jogo pede que o jogador procure um tipo de músculo escolhido por ele e selecione. Se a resposta estiver correta o jogo continua com outro músculo a ser selecionado, se não, o jogador pode tentar novamente.

(continua)

(conclusão)

<p>Montando e desmontando o esqueleto humano</p> <p>http://www.estudamos.com.br/ciencias/jogo_esqueleto_humano.php</p>	<p>Game de Arrastar e Soltar. É um jogo lúdico de montagem dos ossos do esqueleto no corpo humano. Quando os ossos aparecerem ao lado do corpo, basta movê-los com o mouse para os lugares corretos. Cada vez que a montagem é completada aparece um novo jogo. São várias posições diferentes do corpo, com braços e pernas esticadas, dobradas, etc.</p>
--	--

Fonte: Autora (2019)

A razão para o pequeno número de jogos encontrados é que, hoje, a maioria deles está sob a forma de aplicativos para *Smartphone* (item 4.7).

Os jogos digitais podem ser utilizados na educação de crianças e adultos, como uma forma inovadora de ensino-aprendizagem. O aprendiz possui maneiras de ver, pensar e sentir, que lhes são próprias e não se aprende nada senão por meio de uma conquista ativa (PAIVA, 2007). As brincadeiras digitais constituem atividades que envolvem a turma, despertam atenção dos alunos, conferem a liberdade de expressão e proporcionam a possibilidade de tentar novamente após cada erro. Através do jogo, o indivíduo libera e canaliza suas energias, propicia condições de liberação da fantasia sendo uma grande fonte de prazer (SALES, 2009).

Todo aluno desperta interesse ao que é do seu ambiente natural, do que faz parte do seu cotidiano e que lhe proporciona prazer em realizar. Quando se trata de jogos os educandos sofrem sem alguma contestação, o que não aconteceria se fosse de outro modo (ALMEIDA, 2003). Os jogos digitais, utilizados tanto por jovens quanto por adultos, estimulam a convivência social, a criatividade, o raciocínio e constrói um momento de concentração que muitas vezes o aluno não apresenta no âmbito escolar. “O jogo digital é uma das formas através das quais a tecnologia tem chegado à sala de aula. Diferentemente de outras formas, o jogo digital, é por si só motivador” (BENEVENTO, 2011, p. 12).

Para que o objetivo escolar seja alcançado, os jogos devem conter intuítos pedagógicos e sua aplicação deve ser fundamentada em uma metodologia que oriente o processo, favorecendo a aprendizagem do conteúdo. As tecnologias educacionais, como os jogos, devem se adequar as necessidades pedagógicas,

baseados na metodologia de ensino facilitando o processo de aprendizagem do conteúdo curricular (PRIETRO et. al, 2005). Quando se planeja utilizar jogos como forma didática, deve-se considerar, além do conteúdo que ele apresenta, a maneira como será utilizado, pois, o jogo oferece também benefícios indiretos como memória, percepção auditiva e visual, expressão linguística e outros (PASSERINO,1998).

Além de poder ser utilizado em sala de aula como forma pedagógica, os jogos digitais podem aguçar o interesse do aluno em continuar ou repetir a atividade em casa, buscar novos desafios na internet e divulgar para seu grupo de amigos, o tornando assim mais próximo do conhecimento científico de uma forma natural e descontraída.

4.7. *Smartphones*/Aplicativos

O quadro 6 mostra os dados qualitativos encontrados sobre Aplicativos para *Smartphones* relacionando área de conhecimento e descrição.

Quadro 6 - Aplicativos educacionais científicos

Área de conhecimento	Aplicativo	Descrição
Ciências/Biologia Geral	Science News Ciência na palma da mão Show do milhão	Science News contém notícias atualizadas do mundo científico. Ciência na palma da mão contém artigos e informações sobre o mundo científico. Show do milhão é um jogo e possui aplicativo para ser instalado no celular.
Citologia	TheCell Células Cell World Curso de Biologia	Possuem conteúdos informativos sobre as células, assim como ilustrações de cada estrutura e suas respectivas funções.

(continua)

(conclusão)

Corpo humano (sistemas)	O Corpo Lite Organs 3D Anatomia Humana 3D Bones 3D Anatomia Humana (Evo books)	Possuem informações e ilustrações sobre os diversos sistemas do corpo humano e o funcionamento de seus respectivos órgãos
Microbiologia	Bacteria 3D	Contém ilustrações em três dimensões sobre as diferentes formas de bactérias, bem como sua organização celular e modo de vida.

Fonte: Autora (2019)

A modalidade *Smartphones* e seus aplicativos não foi muito explorada no presente trabalho por ser alvo de outra pesquisa paralela em andamento.

O jogo “show do milhão”, possui a opção de selecionar apenas perguntas voltadas para o tema de ciências, se tornando um jogo competitivo, divertido e instrutivo.

Por ser um dispositivo que está ao alcance do indivíduo a todo tempo, o celular é uma ótima ferramenta para se propor atividades diferenciadas tanto em sala de aula como extraclasse. Os aplicativos de ilustração e explicação, principalmente os disponíveis em 3D, apresentam imagens quase reais sobre os organismos, além de esclarecerem as funções de cada estrutura. A vantagem maior é que, depois de baixar o aplicativo, o usuário pode acessá-lo offline de qualquer lugar, a qualquer hora.

Os apps também podem ser utilizados espontaneamente pelos alunos a nível de curiosidade, divulgando a prática a seus colegas e despertando o interesse em buscar mais conhecimento sobre o assunto. Além de transformar a forma de ensinar e aprender, as tecnologias mencionadas amplificam os aspectos da capacidade de ação intelectual e oferece aos alunos a experiência da realidade (CYSNEIROS, 1999).

CAPÍTULO V - A VISÃO DOS PROFESSORES

O presente capítulo traz os resultados obtidos com as entrevistas (presenciais e *on-line*) que mostraram a realidade da vivência do professor em sala de aula com as tecnologias e seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Foram 27 professores entrevistados, sendo 5 presenciais (do município de São Mateus) e 22 *on-line*, distribuídos em diversos municípios do Espírito Santo (São Gabriel da Palha; Boa Esperança; Cariacica; Santa Maria de Jetibá; Pedro Canário; Linhares; Vitória; Serra; Muniz Freire; Guarapari; Vila Velha; Montanha).

Quando questionados *se utilizam algum material tecnológico em suas aulas*, todos os professores informaram utilizar *Datashow* ou multimídia. Tais aparelhos são fornecidos às escolas públicas através do Proinfo (ver pág. 40), portanto, todas as escolas são equipadas pelo governo com o mesmo aparelho sendo, os que são de modelos diferentes, aquisição própria da unidade de ensino. Sobre o aparelho de TV, 11 professores entrevistados *on-line* e 02 entrevistados presencialmente relataram utilizar. A televisão, por se tratar de um equipamento doméstico em que todos os professores têm acesso no dia a dia, se torna uma ferramenta simples e fácil de ser utilizada.

Nenhum dos professores das entrevistas presenciais afirmou utilizar LIED ou lousa digital em suas aulas. A realidade enfrentada pelas escolas públicas é que os espaços destinados à laboratório de informática (LIED) não recebem o suporte necessário para que os professores façam uso junto aos alunos. A maioria dos computadores não funciona, não possui acesso à internet e ainda, o espaço não apresenta monitor ou funcionário responsável por preparar as salas para as aulas e auxiliar o professor no desenvolvimento da aula. As lousas digitais por se tratarem de equipamentos recentes, geram dificuldade maior aos professores, já que os docentes não têm suporte ou preparação para o uso.

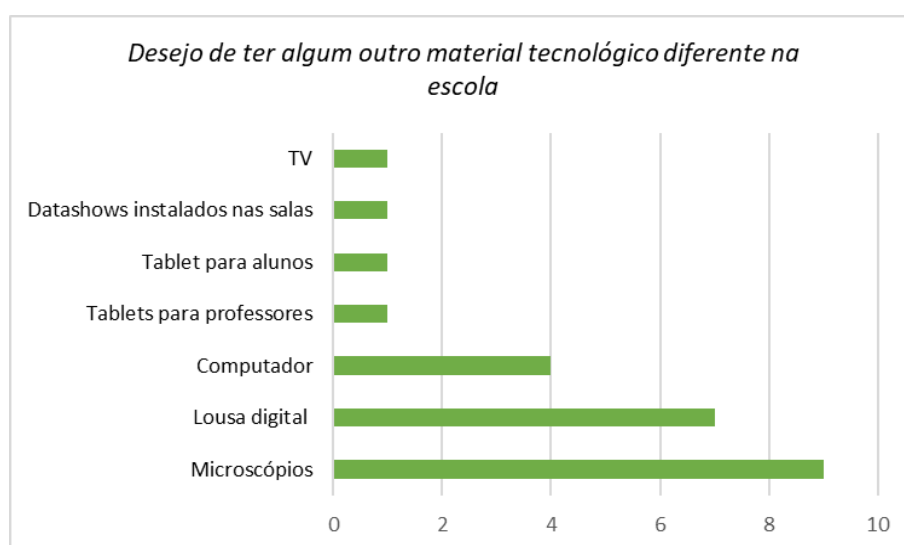
Já nas entrevistas *on-line* o resultado foi mais satisfatório pois verificou-se que 10 professores fazem uso do LIED e 1 utiliza a lousa digital. Isso mostra que, quando a escola, juntamente ao estado, fornece as condições necessárias, manusear esses equipamentos se torna viável e contribui para o ensino-aprendizado. Ainda, um professor das entrevistas *on-line* AFIRMOU utilizar outro(s) equipamento(s) tecnológico(s), mas não especificou qual(is) seria(m).

Sobre o *WiFi*, todos os entrevistados presencialmente afirmaram ser liberado apenas para os professores, sem disponibilidade para os alunos, enquanto que 50% dos entrevistados *on-line* afirmaram utilizar em suas aulas. O fato de apenas os professores se beneficiarem da rede *WiFi* da escola, além de dificultar a realização de várias atividades, evoca a obra do sociólogo Gilberto Freyre – Casa-Grande & Senzala (1933), que mostra a sociedade brasileira de forma patriarcal, o mesmo que acontece na escola, onde os detentores do conhecimento possuem acesso à rede de internet sem fio e os menos favorecidos são privados do benefício. O acesso do aluno à rede possibilitaria a substituição do uso do computador pelo uso do celular, já que, como mostra os resultados da pesquisa, são poucas as escolas que possuem computadores funcionando e/ou disponíveis para uso.

O uso do celular na sala de aula conectado à internet permitiria a pesquisa *on-line* de conteúdo, o acesso imediato a informações, a aplicativos educacionais que poderiam ser utilizados junto ao professor como forma de dinamizar a aula e instigar o interesse pelo que está sendo ensinado. Portanto, conectar os alunos a uma rede de internet escolar ampliaria as formas de ensino-aprendizagem, visto que a maioria dos educandos, não possuem internet própria em seus smartphones.

Com relação ao *desejo de ter algum outro material tecnológico diferente na escola*, novamente as respostas foram diversas (Figura 8).

Figura 8: Anseio dos professores em relação a novos materiais tecnológicos



Fonte: Autora (2019)

Para atuarem como coadjuvantes dos professores nessa missão lecionando Biologia/Ciências, eles desejam a presença de tecnologias como microscópios acoplados em TV, tablets, lousa digital, computadores em que possam acessar sites de informações junto aos alunos ou até mesmo ensinar o conteúdo através do uso deles. Para garantir a presença de materiais tecnológicos em sala de aula promovendo um aprendizado significativo é preciso aumentar o investimento em estruturas tecnológicas e metodologias mais modernas (PARENTE, 2017).

Já em relação à *frequência da utilização desses equipamentos*, 3 professores afirmaram utilizar de acordo com a demanda do conteúdo, não tendo uma periodicidade determinada; 13 professores afirmaram que usam pelo menos uma vez/semana; 3 utilizam duas vezes/semana e 5 professores utilizam três vezes/semana. Somente 3 professores relataram utilizar todos os dias. Apesar de ainda ser um número baixo a utilização da tecnologia em pelo menos 1 vez/semana, isso mostra que os professores têm trabalhado para inseri-la em suas aulas e, a tendência é que cada vez mais esse número aumente, pois, a sociedade, assim como a comunidade escolar estão cada vez mais imersas no universo tecnológico.

Para confrontar a realidade estrutural da escola com a utilização dos equipamentos, foi perguntado sobre *o uso e condições de diversos equipamentos* (Quadro 7).

Quadro 7 – Relação dos materiais tecnológicos nas escolas e quantitativo de respostas dos professores.

Materiais	Respostas das entrevistas (on-line e presencial)
Aparelhos de TV	Nenhum aparelho (4) Um (8) Dois (6) Três ou mais (7) Não sabem informar, pois nunca usaram (2)
WiFi	Apenas para os professores (25) Para professores e alunos (1) Não possui (1)

(continua)

(conclusão)

Datashow	Um (2) Dois (4) Três ou mais (21)
Lousa Digital	Uma (1) Não utilizada (6) Não possui (20)
Lied	Sim, mas nem sempre é utilizado (20) Não possui (7)

Fonte: Autora (2019)

Ainda que haja diversos materiais tecnológicos nas escolas, os professores nem sempre utilizam, alguns nem souberem opinar sobre tal presença por nunca terem tido o interesse em utilizar. Cabe às instituições de ensino apresentar tais materiais aos professores e instigar/incentivar a utilização destes. É essencial que os professores tenham conhecimento do funcionamento e utilidade dos equipamentos, pois, mais que educador, ele é um parceiro na caminhada educativa do aluno (DAMASCENO, 2012). A autora ainda salienta que a escola moderna deve oferecer inovações aos alunos, atividades criativas que trabalhem o saber do aprendiz, fortaleça sua relação social dentro da sala de aula e propicie a interdisciplinaridade.

Além do incentivo, o investimento em técnicos para os LIEDs, computadores novos, ambientes adequados e destinados ao uso da tecnologia devem acompanhar a demanda educacional. Segundo o Jornal da USP (2018) o Brasil ocupava em 2 de abril de 2018 a 69ª colocação no Índice Global de Inovação, caindo para 64 em 10 de setembro do mesmo ano e, para o professor Erasmo José Gomes, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (Fearn) da USP, avançar exige um esforço de coordenação e implementação de políticas públicas com recursos alocados (JORNAL DA USP, 2018). O professor ainda afirma ser necessário que além do recurso direto para essas tecnologias em pesquisa, desenvolvimento, aquisição de computadores, se faça também outros investimentos que instigam o conhecimento. Entretanto, a indústria tem pouca participação no esforço do Brasil para inovar, muito abaixo do que o setor pratica nos países líderes dos rankings mundiais de educação, pesquisa e inovação tecnológica o que gera dificuldade nesse avanço.

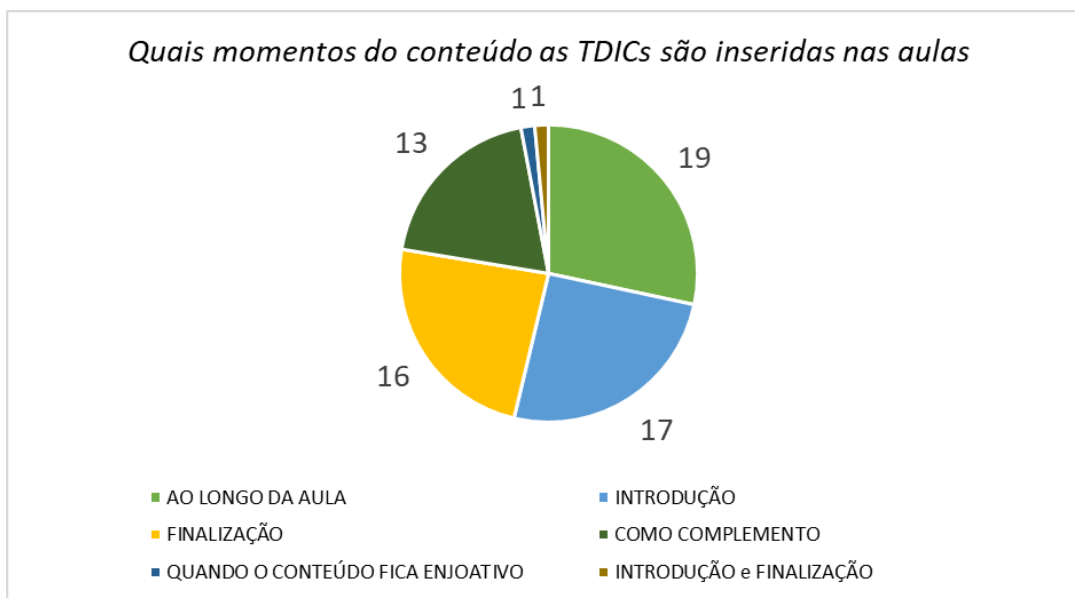
Quando questionados *se receberam capacitação para utilizar os aparelhos tecnológicos disponíveis na escola*, todos os entrevistados presencialmente disseram que ‘não’. Já dentre os professores das entrevistas *on-line*, 7 receberam capacitação, enquanto os outros 15 disseram que ‘não’. Tendo em vista a formação de professores que exige constante dinâmica e pesquisa, as tecnologias tornam-se parte dos materiais de trabalho do professor (FARIA, 2015). Tajra (2007), afirma que as inovações tecnológicas deixam a sociedade sempre em defasagem. É impossível acompanhar todas elas e, se os professores não se lançarem a essas inovações, com certeza ficarão cada vez mais atrasados. Para que os docentes não sejam apenas transmissores de informações e auxiliem o aprendiz a interpretar os acontecimentos no mundo através das suas pesquisas direcionadas, devem aproveitar as novas tecnologias e utilizá-las como métodos que facilitem a aprendizagem dos alunos (LEAL; SANTOS, 2016).

Toda profissão exige de seus especialistas uma formação constante, porque o mundo está em contínua evolução. Para isso, é necessário ter atitude e estar aberto a novos conhecimentos, pois, não só os alunos, mas também os professores estão em um caminho de constante aprendizado (DAMASCENO, 2012).

Os professores devem saber manusear as novas tecnologias e ajudar os alunos a aprenderem como manipulá-las, não permitindo serem manipulados por elas e, recebendo a devida capacitação para o uso destes recursos, o docente contribuirá para o processo de desenvolvimento da aprendizagem do aluno de forma significativa e contextualizada (LEAL; SANTOS, 2016). Apesar de nem todos os professores se familiarizarem com as novas tecnologias, muitos anseiam a presença delas os auxiliando em sala de aula. O educador recebe a tarefa de conduzir o aluno até sua formação, trabalhando maneiras, caminhos, métodos de ensinar e precisam elaborar estratégias para motivar os alunos, implementando uma proposta metodológica inovadora para assimilar os conteúdos e utilizá-los em seu dia-a-dia, na busca por resultados eficazes (SANTOS; MUNDIM; SOUZA, 2017).

Ao serem indagados sobre *quais momentos do conteúdo as TDICs são inseridas nas aulas*, as respostas foram bastante diversas indicando que as TDICs podem ser empregadas em qualquer momento do conteúdo (Figura 9).

Figura 9: Momentos da inserção das TDICs em aulas.



Fonte: Autora (2019)

Em relação ao momento em que se insere a tecnologia, cada professor deve fazer sua escolha e planejamento, considerando as necessidades de cada turma, o objetivo dessa inserção e o tempo de aprendizado delas. Sobre tempo, *Cronos* e *Kairós* representam duas divisões gregas, onde *Cronos* significa cronômetro, 'o Senhor do Tempo', se referindo ao tempo sequencial, ao dos planejamentos que devem evoluir em um tempo determinado. Já *Kairós* era um jovem despreocupado em relação ao relógio ou calendário (KURY, 2009). Segundo Machado (2013), os tempos da escola são como *Cronos*, cronometrados, como por exemplo o tempo de cada aula. O tempo da aprendizagem é como *Kairós*, em que antes de propor um conhecimento novo, permite que o aluno exponha suas ideias sobre o assunto, dispondo de um tempo apropriado a fim de que se concretize as aprendizagens significativas. A mesma autora afirma que educandos possuem tempos de aprendizagem diferentes e então, o momento em que a introdução do material tecnológico como vídeos e slides por exemplo é feita, pode favorecer o tempo de aprendizado dos alunos e, é o professor quem deve identificar o momento mais oportuno para isso.

Quando questionados sobre *ocorrer um aprendizado mais eficaz quando se utiliza a tecnologia* todos os professores declararam concordar integralmente, destacando a empolgação, motivação, envolvimento e admiração dos alunos pelo

conteúdo, aproximação do conteúdo à realidade, interação dos jovens nas aulas, interesse dos alunos pelas aulas, disposição em aprender cada vez mais e melhores resultados nas avaliações. Para que os alunos demonstrem maior interesse pelas aulas, todo e qualquer recurso ou método diferente do habitual utilizado pelo professor é de grande valia, servindo como apoio para as aulas (NICOLA; PANIZ, 2016).

De fato, como mostra a experiência relatada no capítulo VI, os materiais tecnológicos contribuem fortemente para o desempenho escolar e do professor, que através da diversidade e inovação em sala de aula assume o papel de facilitador da construção do conhecimento, ao invés de um mero transmissor de informações ocasionando a atração do aluno pelo conteúdo ensinado contribuindo então para a aprendizagem significativa. Estar sempre caminhando junto com as inovações e analisar o que pode ser usado ou não, significa ser um professor pesquisador e estimulador de seus alunos (FARIA, 2015).

Segundo Lima (2013), quando se pensa na construção do conhecimento, constata-se a necessidade de levar em consideração as vivências dos alunos, informações recebidas, orientações/mediações e, os recursos tecnológicos favorecem a autonomia e a independência tanto dos alunos quanto dos professores. As mídias são recursos que favorecem mudanças e auxiliam na construção do conhecimento em sala de aula, por isso, os professores disseram nas duas formas de entrevista, acreditar que o aprendizado é mais eficaz quando se utiliza as tecnologias para ensinar.

Quando questionados sobre *se acreditavam que materiais tecnológicos podem auxiliar professores a ensinar o conteúdo de Ciências*, 100% dos professores responderam positivamente, elencando que aproximam os alunos do conteúdo, facilitando a aprendizagem através de imagens e esquemas de conteúdos abstratos.

Para explorar os pontos positivos mencionados pelos entrevistados, o Capítulo IV da presente pesquisa trouxe diversas sugestões de endereços da web que podem ser baixados por alunos e professores, utilizados em planos de aula dos professores ou ainda sugeridos como “tarefa de casa” para os alunos.

Devido às várias maneiras de desenvolver essa nova forma de induzir o aluno a ficar sempre interligado com o conteúdo, a tecnologia com seu convívio social se torna uma alternativa promitente para a educação do século. Com o avanço

tecnológico são várias as opções disponíveis nas escolas e em casa para que a educação científica seja feita de uma forma moderna, acompanhando o avanço do mundo em que atuais crianças, jovens e adultos vivem (DAMASCENO, 2012).

Criar ligações entre tecnologias e o ensino da Biologia, oferece um ensino com aprendizagem significativa, movimenta o espaço, amplia e diversifica conteúdos, desperta interesses, e, no âmbito das atividades permite oferecer novas metodologias de ensino (KAYSER; MONTES, 2017).

Inserir as várias mídias e tecnologias bem como as experiências do cotidiano e a prática como forma de aprimorar ou descobrir novos conhecimentos, resultará de forma positiva no alcance da aprendizagem significativa para o ensino de Ciências/Biologia (GÓIS et.al., 2018).

CAPÍTULO VI - O QUE FOI VIVENCIADO

Este capítulo trata da experiência de usar ao máximo as TDICs por um mês em minhas aulas de Ciências levando em consideração as potencialidades e limitações das TDICs, estrutura da escola, disponibilidade de uso dos equipamentos, conhecimento de uso dos equipamentos e envolvimento dos alunos.

Mesmo antes do ingresso no mestrado e escolha desta temática para trabalhar na dissertação, sempre procurei utilizar as TDICs em minha atividade docente, seja em sala de aula, LIED, auditório ou qualquer espaço livre com os alunos. Como mostrado no memorial, meu Trabalho de Conclusão de Curso já envolvia o uso das tecnologias e, portanto, sempre foi meu fascínio. Assim, sempre utilizei de tecnologia como forma de concretizar o conteúdo que está sendo ensinado, dar vida e estrutura ao que parece estranho aos alunos e promover desta maneira um aprendizado significativo.

Sem ter uma fórmula de ‘como’ e ‘quando’ utilizar as tecnologias, elas atuam em minhas aulas para agregar informações aos conhecimentos prévios dos alunos, dando a eles novas definições para que a aprendizagem significativa ocorra. Apresento aos alunos, sempre que possível, videoaulas, fotomicrografias de estruturas microscópicas ou macroscópicas, sequência de slides, filmes, paródias. Além disso, disponibilizo o uso do celular para pesquisas e compartilho arquivos sobre os assuntos trabalhados por *e-mails* ou aplicativos.

Os equipamentos disponíveis na escola onde leciono atualmente são: 1 datashow, 3 aparelhos multimídia, 2 televisões e 1 notebook para os docentes, com acesso ao WiFi apenas na sala dos professores. Além de utilizar as TDICs em sala de aula, também as utilizo para planejar, pesquisar e montar as aulas ou atividades. Pelo aplicativo de celular, ainda converso com eles sobre possíveis dúvidas do conteúdo de sala de aula ou ocorridas nas atividades extraclasse.

Mesmo tentando fazer uso frequente de TDICs, nunca fiz nenhuma sistematização ou tentativa máxima de utilização das mesmas. Desta forma, para finalizar a presente pesquisa, vivenciei um mês de uso de TDICs tentando inseri-las no máximo de aulas. Os registros foram feitos em diário de bordo (APENDICE D) e apresentados de forma sucinta no quadro a seguir.

Quadro 8 – Descrição da vivência com materiais tecnológicos.

Aula	Turma	Recurso Utilizado	Resultado
1. Reino Plantae	7º ano V01 e V02	Aparelho Multimidia	Aula descontraída, com curiosidades e participação maior dos alunos.
2. Reino Plantae	7º ano V01 e V02	Notebook da professora	Aula com ilustrações e esclarecimento de dúvidas.
3. Sistemas Digestório e Respiratório	8º ano V01 e V02	Nenhum	Revisão do conteúdo de forma oral com anotação dos alunos.
4. Frutos	7º ano V01 e V02	Nenhum	Explicação oral e utilização do quadro branco com a participação de alguns alunos.
5. Sistema Cardiovascular	8º ano 01	Notebook da professora	Avaliação oral com maior rendimento dos alunos.
6. Sistema Cardiovascular	8º ano 02	Notebook da professora	Avaliação oral com maior rendimento dos alunos.
7. Frutos	7º ano V01	Aparelho Multimidia	Visualização de frutos que os alunos nunca tinham visto, com muita interação na aula.
8. Frutos	7º ano V02	Aparelho Multimidia	Grande interação dos alunos, com demonstração de satisfação pela aula.
9. Sistema Urinário	8º ano V01	Aparelho Multimidia	Dificuldade para ligar o aparelho por falta de extensão e ausência da professora para atendimento de pais, resultando na não execução da aula.
10. Sistema Urinário	8º ano V02	Aparelho multimidia	Satisfação dos alunos em visualizar as imagens reais sobre os órgãos estudados.
11. Frutos	7º ano V01	Aparelho multimídia	Concentração nos vídeos e explicação da professora. Alguns alunos acharam importante anotar o conteúdo.
12. Frutos	7º ano V02	Aparelho multimídia	Menor participação dos alunos em relação ao 7ºV02, porém também questionaram e fizeram anotações.
13. Sistema Urinário	8º ano V01	Aparelho multimídia	Os alunos fizeram muitos comentários sobre as imagens mostradas, anotaram o que foi explicado.
14. Frutos	7º V02	Nenhum	Os alunos levaram diferentes frutos para analisar durante a aula. No final, fizeram uma salada de frutas e se divertiram.
15. Frutos	7º ano V01	Nenhum	Os alunos levaram diferentes frutos para analisar durante a aula. No final, fizeram uma salada de frutas e se divertiram.
16. Sistema Urinário	8º ano V01	Aparelho Multimídia	Os alunos e professora discutiram sobre a hipótese da criação de um e-mail e a aula seguiu normalmente com a explicação do conteúdo.

(continua)

17. Sistema Urinário	8º ano V02	Aparelho Multimídia	A mesma discussão sobre o e-mail foi feita, seguindo com a explicação do conteúdo. No mesmo dia os alunos compartilharam via aplicativo de mensagens, fotos sobre o conteúdo estudado.
18. Frutos	7º ano V01	Telefone celular	Os alunos puderam utilizar o telefone celular como fonte de pesquisa para elaborar o relatório da aula prática.
19. Frutos	7º ano V02	Telefone celular	Os alunos também puderam utilizar o telefone celular como fonte de pesquisa para elaborar o relatório da aula prática, porém questionaram mais a professora sobre a elaboração e algumas curiosidades.
20. E-mail	8º V02	Aparelho multimidia e notebook da professora	A professora auxiliou os alunos a utilizarem o e-mail tanto pelo computador quanto pelo celular
21. E-mail	8º V01	Aparelho multimidia e notebook da professora	A professora auxiliou os alunos a utilizarem o e-mail tanto pelo computador quanto pelo celular
22. Sistema Cardiovascular	8º V01	Notebook	A aula foi destinada à recuperação paralela da prova realizada na aula 5. A avaliação ocorreu assim como a aula citada.
23. Sistema Cardiovascular	8º V02	Notebook	A aula foi destinada à recuperação paralela da prova realizada na aula 5. A avaliação ocorreu assim como a aula citada.
24. Sistema Urinário	8º V01	Nenhum	Nenhum aparelho tecnológico estava disponível para uso.
25. Animais Invertebrados	7º V02	Aparelho multimidia	Foi exibido um vídeo para introduzir o conteúdo e ao final os alunos fizeram um exercício interativo com a professora.
26. Sistema Urinário	8º V02	Nenhum	Nenhum aparelho tecnológico estava disponível para uso.
27. Animais Invertebrados	7º V01	Aparelho multimidia	Foi exibido um vídeo para introduzir o conteúdo e ao final os alunos fizeram um exercício interativo com a professora, porém com maior interação.
28. Sistema Urinário	8º V01	Aparelho multimidia	O conteúdo foi explicado oralmente e com apresentação de slides. Os alunos permaneceram concentrados nas imagens e explicação durante as aulas.
29. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimidia	Assim como no 8ºV02, o conteúdo foi explicado juntamente a apresentação de slides. Os alunos permaneceram concentrados nas imagens e explicação durante as aulas.

(continua)

30. Poríferos	7ºV01	Aparelho multimídia	A aula foi realizada com apresentação de slides. Os alunos ficaram impressionados com as características e imagens dos poríferos.
31. Poríferos	7ºV02	Aparelho multimídia	A aula foi realizada com apresentação de slides. Os alunos ficaram impressionados com as características e imagens dos poríferos. Houve mais questionamentos e participação dos alunos.
32. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimídia	Com apresentação de slides a professora encerrou a explicação do conteúdo com os alunos.
33. Sistema Urinário	8º V01	Aparelho multimídia	O encerramento do conteúdo aconteceu da mesma forma que a aula 32. O envolvimento das duas turmas foi semelhante.
34. Cnidários	7ºV02	Nenhum	Não havia aparelho disponível para a aula e a aula seguiu com o quadro branco.
35. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimídia	A aula precisou ser interrompida pra atendimento de pais, por isso não foi executada como planejado (explicação sobre o conteúdo).
36. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimídia	Foi exibido para os alunos um vídeo sobre o conteúdo, após o encerramento das explicações orais. Apesar de alguns problemas técnicos, os alunos conseguiram assistir ao vídeo como planejado.
37. Sistema Urinário	8º V01	TV	O mesmo vídeo da aula 36 foi exibido aos alunos, porém através da TV.
38. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimídia	Por ser um conteúdo distante da realidade, os alunos se impressionaram com as imagens dos cnidários e demonstraram muito interesse pelo conteúdo.
39. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimídia	Os alunos também gostaram das ilustrações e relacionaram algumas com a anêmona, habitat do peixe palhaço “NEMO” (personagem de um filme infantil).
40. Sistema Urinário	8º V01	Aparelho multimídia	A professora utilizou um vídeo que ilustra o sistema urinário com órgão reais, em que o médico explica o funcionamento do sistema. Alguns alunos disseram ser “nojento”, outros ficaram fascinados.
41. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimídia	O comportamento dos alunos foi semelhante ao 8ºV01, assim como o interesse pelo conteúdo exibido no vídeo.

(continua)

42. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	A professora exibiu através da multimidia alguns vídeos que demonstram o modo de vida dos cnidários. Novamente os alunos se interessaram e concentraram na explicação do vídeo.
43. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	O mesmo vídeo da aula 42 foi exibido aos alunos dessa turma que, acharam mais interessante a alimentação das esponjas, quando o líquido colorido liberado na água é filtrado por ela e liberado em seu ósculo.
44. Sistema Urinário	8º V01	Aparelho multimidia	Mais um documentário foi exibido sobre o sistema urinário. O único problema foi o reflexo da luz solar no quadro onde o vídeo estava sendo exibido.
45. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimidia	Nessa turma o reflexo estava menor e, ao final do vídeo os alunos pediram que a professora compartilhasse o vídeo para assistirem novamente em casa.
46. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	Ao final de outro vídeo exibido sobre o tema, os alunos discutiram entre si sobre esses organismos questionando sempre a professora suas curiosidades.
47. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	A aula aconteceu assim como a 46, porém não houve discussões ao final pois foram perdidos alguns minutos até encontrar uma tomada T pra ligar o aparelho.
48. Sistema Urinário	8º V01	Aparelho celular	Os alunos utilizaram o aparelho celular como fonte de informações para realizarem os exercícios sobre o conteúdo.
49. Sistema Urinário	8º V02	Nenhum	Apesar de o uso do celular ter sido liberado, os alunos não tinham acesso à internet móvel e o WiFi da escola não é liberado. Portanto continuaram a atividade consultando ao livro didático.
50. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	A professora exibiu para os alunos um documentário sobre águas vivas perigosas. O tempo de aula não foi suficiente para exibir todo o vídeo, que ficou pra próxima aula.
51. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	O vídeo sobre as águas vivas perigosas também foi exibido ao sétimo ano V02. A próxima aula seria utilizada para o término, devido o tempo de vídeo ser maior que o de aula.
52. Sistema Urinário	8º V02	Nenhum	A aula foi destinada a correção oral dos exercícios com os alunos, por isso, os materiais tecnológicos não foram utilizados.

(continua)

(conclusão)

53. Sistema Urinário	8º V01	Nenhum	A aula também aconteceu com correção de exercícios, porém os alunos tiveram respostas mais complexas e completas (que já é perfil da turma). Apenas alguns precisaram do auxílio da professora para formular repostas.
54. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	Apesar de precisar esperar a sala reservada para a aula ser desocupada, o tempo foi suficiente para o término do vídeo sobre as águas vivas, o qual os alunos ficaram impressionados com os relatos.
55. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	Assim como o 7ºV01 (aula 54), os alunos do sétimo ano V02 terminaram de assistir a documentário, e apesar de perplexos com a nocividade de algumas águas vivas, entenderam que ao visitar o habitat natural delas é preciso ter cuidado.
56. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	Os alunos assistiram ao filme “PROCURANDO NEMO” para se familiarizarem com os seres estudados em Cnidários.
57. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	Os alunos também assistiram ao filme “PROCURANDO NEMO” com o mesmo objetivo da aula 56.
58. Sistema Urinário	8º V01	Nenhum	Por falta do aparelho multimidia, a professora fez revisão de conteúdo com os alunos no quadro branco.
59. Sistema Urinário	8º V02	Aparelho multimidia	A revisão de conteúdo com essa turma foi realizada através da exibição de imagens para os alunos completarem com os órgãos e funções. A maioria fez a atividade de forma voluntária. A aula foi muito descontraída e com aprendizado.
60. Cnidários	7ºV02	Aparelho multimidia	Os alunos continuaram a assistir o filme na aula de ciências e na aula posterior (com autorização do professor da disciplina). Durante o filme os alunos riram e comentaram as estruturas estudadas, se divertindo e aprendendo.
61. Cnidários	7ºV01	Aparelho multimidia	Os alunos também continuaram assistindo o filme durante a aula de ciências e a próxima (que era vaga). A diversão e aprendizado também estiveram presentes.
62. Sistema Urinário	8º V02	Nenhum	Os alunos fizeram avaliação escrita, por isso nenhum aparelho foi utilizado.

Fonte: Autora (2019)

Como resultado, das 62 aulas ministradas durante o mês da pesquisa, para as turmas de 7º e 8º anos, somente em 12 (aulas 3; 4; 14; 15; 24; 26; 34; 49; 52; 53; 58; 62) não foi possível o uso de TDICs nos conteúdos programados. Os motivos que não permitiram o uso de tecnologia foram diversos, entre eles salas e equipamentos indisponíveis, interrupção das aulas por motivos externos ou planejamento que não incluía tal metodologia. Todas as 62 aulas, incluindo as 12 sem o uso de TDICs no desenvolvimento dos conteúdos, estão registradas no diário de bordo.

Dentre as 50 aulas que foram ministradas utilizando as TDICs, 23 aconteceram em sala de aula, 17 no LIED, 8 no auditório e 2 em ambiente externo ('pracinha da escola'). O grande número de aulas ministradas em sala de aula se deve ao fato de que a escola possui 14 turmas no vespertino (período em que leciono) e apenas 2 espaços destinados a utilização de multimídias e televisão, sendo um o auditório e o outro o LIED, ambos com capacidade para 40 alunos e que, em algumas ocasiões, já haviam sido reservados por outros professores.

Para as turmas de 7º ano, as aulas ministradas no mês de vivência abordaram conteúdos de botânica (flores, frutos) e zoologia (poríferos e cnidários). Já com as turmas de 8º ano foi trabalhado o conteúdo de sistema urinário.

O planejamento das aulas ocorreu tanto no ambiente escolar quanto em casa, e para isso utilizei *notebook* e *smartphone* pessoais. Para que as aulas com materiais tecnológicos sejam realizadas, assim como na utilização de qualquer outra metodologia, elas precisam ser planejadas. Segundo Moretto (2007), planejar é organizar ações, ideias e informações e para Menegolla e Sant'ana (2001) o planejamento direciona o processo educacional indicando as prioridades e determinando os recursos e meios relevantes a serem utilizados. Planejar as 62 aulas foi uma tarefa bastante difícil, principalmente porque à princípio houve a tentativa de inserir TDICs em todas elas. Os horários de planejamentos direcionados para tal na escola eram muitas vezes ocupados por reuniões, atendimento aos pais e burocracias da Secretaria de Educação e como consequência, muitos deles foram executadas em casa, além do tempo de regime de trabalho.

Os docentes atuais enfrentam um problema cotidiano de rotatividade -troca de escolas- e falta de tempo para viabilizar projetos e aulas diferenciadas pois, além de lecionar, desempenha o trabalho de preparar as aulas, ensinar, elaborar provas e corrigi-las (LOURENCETTI, 2014). Segundo Boing (2008, p. 107),

A preparação das aulas de hoje envolve, além do levantamento do conteúdo e da escolha de alguma dinâmica para a interação em sala, a pesquisa na internet e a atenção aos fatos e notícias, publicados nos jornais e revistas, que possam ser utilizados para a contextualização em sala ou trabalhado como um novo conteúdo. As aulas em si estão mais complexas pela diversidade maior dos alunos, resultados das políticas de inclusão social e de expansão do ensino.

Os conteúdos pesquisados para as aulas (slides, vídeos, videoaulas, figuras) foram facilmente encontrados na rede utilizando palavras chaves específicas para cada conteúdo, assim como realizado no Capítulo IV. Os slides utilizados foram todos encontrados na internet, com o cuidado de serem em português (Brasil) para uma melhor interpretação, tendo em vista que a alfabetização em língua estrangeira dos alunos (no caso do ensino fundamental, a língua inglesa) ainda está em formação e, além disso foram editados de acordo com a necessidade da aula. Alguns vídeos foram baixados em espanhol e português (Portugal), não pela dificuldade em encontrar vídeos em português (Brasil), mas pelas informações importantes que apresentavam.

Para que todos esses processos da educação tenham bons resultados é preciso analisar os materiais que serão utilizados para tal finalidade. Os recursos precisam atingir os alunos e chegar até eles de forma que trabalhe sua mente e pratique sua memória. O professor deve conhecer seus alunos e as necessidades de cada um para aplicar atividades que trabalhem com todos de igual forma (DAMASCENO, 2012).

Analisar os conteúdos da internet é importante para que estes sejam adequados e se alcance o objetivo pretendido em sala de aula. De acordo com Lopes (2014), uma aula devidamente planejada minimiza a indisciplina e promove além do conhecimento aulas harmônicas e contínuas, como se busca com a utilização da tecnologia.

Como primeiro recurso adotado, no início de todas as aulas, a chamada foi realizada *on-line* através do meu *smartphone* conectado à internet pessoal. O registro de presenças e faltas, e ainda a inserção no sistema do conteúdo a ser lecionado, demorava cerca de 10 minutos, pois, o sistema disponibilizado pelo estado é pesado e muitas vezes apresenta erros, surgindo a necessidade de atualizar a página por várias vezes. Ainda, o campo de inserção de registro de conteúdo a ser trabalhado em sala de aula não é totalmente compatível com meu

smartphone, portanto, mesmo atualizando a página, nem sempre era possível o registro. Durante esse tempo de tentativa de registro, os alunos se dispersavam e, as vezes levava mais algum tempo para restabelecer o comportamento da turma para se iniciar a aula.

A presença do sinal de WiFi nas salas de aula facilitaria e adiantaria o processo do registro de chamadas e do conteúdo. Além da necessidade da internet para o exercício do trabalho dos professores, os aplicativos desenvolvidos para tal precisam ser mais simples de serem acessados e compatíveis com várias modalidades de *smartphones*, pois, cada vez mais sente-se a necessidade de atualizar os aparelhos para versões mais modernas afim de suportar o sistema utilizado para registros de documentos escolares, gerando custo para professores e demais funcionários da unidade escolar.

Com relação aos equipamentos tecnológicos disponíveis na escola durante o mês de vivência, em 27 aulas foram utilizados Datashow/multimídia e em 7 delas a televisão. Por 5 vezes o notebook pessoal foi utilizado para lecionar aulas, por duas aulas o WiFi da escola foi utilizado e em todas as aulas o aparelho celular/smartphone esteve presente para lecionar aulas e também como meio de consulta dos alunos. A utilização do WiFi da escola nas aulas só foi possível por que a sala das turmas em que foi utilizado se localiza no piso acima das salas dos professores, onde o sinal é alcançado.

Além da impossibilidade de uso de determinada TDIC muitas vezes por agendamento simultâneo de outro professor, outro fator que contribuiu para ausência de TDICs em algumas aulas foi a utilização de aparelhos, e até mesmo espaços, por outros professores, mesmo estes estando reservados para minhas aulas. Para evitar esse tipo de congestionamento nos aparelhos e espaços destinados ao uso deles, seria viável o investimento em novas áreas que possibilitem o uso das tecnologias pelo professor e alunos durante as aulas. Até mesmo em sala de aula, alguns acessórios como cortinas facilitariam a utilização do aparelho multimídia por exemplo, pois evitaria o reflexo no quadro branco onde as imagens são projetadas.

Fora do ambiente escolar, sem a dependência da estrutura da escola, a comunicação com os alunos foi realizada através de *e-mails* e aplicativos *WhatsApp*, *Remind* e *Messenger*, dando ênfase aos fatores externos que podem ser

manipulados pelos professores como forma de ensinar a fim de promover a aprendizagem significativa (CRUZ, 2011).

As TDICs foram empregadas em momentos distintos nas 50 aulas. De maneira geral, para as explicações e discussões dos conteúdos ao longo da aula, foi utilizado o aparelho multimídia para projeção de slides. Estes slides continham, em sua grande maioria, imagens ilustrativas pesquisadas pela professora durante o planejamento de suas aulas. Os filmes (como *Procurando Nemo* usado para o estudo dos poríferos e cnidários) e vídeos utilizados favoreceram a forma de aprendizagem significativa por recepção (PRADO; VAZ; ALMEIDA, 2011) e também projetados pelo aparelho multimídia, foram utilizados na finalização dos conteúdos. Durante algumas aulas, foi possível ainda o uso discreto dos *smartphones* pessoais para tirar dúvidas, resolver exercícios e fazer consultas na rede.

Apesar do grande desejo em aplicar *webquests* como atividade, por julgar esse recurso muito importante para assimilação dos conteúdos, não foi possível sua execução. O grande problema foi o acesso à internet por parte dos alunos. Primeiro porque nem todos os alunos tinham internet em casa e o corpo docente é instruído, por segurança, a não solicitar trabalhos em grupos fora do ambiente escolar. Segundo porque as salas de aula não possuem internet (somente nas imediações da sala dos professores) e a escola não possui computadores que atendam às turmas para esse tipo de atividade. Na tentativa de execução, foi pensada a formação de grupos em sala de aula nos quais um integrante teria *smartphone* com internet própria. Entretanto, o número de alunos com internet própria era muito baixo ocasionando a formação de grandes grupos o que, na minha visão docente, não acarretaria em uma aula produtiva com aprendizado significativo. Como consequência, o recurso foi abandonado e atividades sem o uso de TDICs foram executadas.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) também seriam uma alternativa para se trabalhar, mas visto que demanda o acesso diário dos alunos ao portal e, para isso necessita-se da internet, novamente foi um recurso inviável de ser utilizado. Apesar de outros mecanismos terem sido utilizados nas aulas, incrementar o ensino com o acesso virtual dos alunos, refrearia o aprendizado mecânico descrito por Scortegagna e Meza (2014).

As aulas em que foi possível a utilização das TDICs, foram ministradas com facilidade pois os alunos demonstraram interesse no conteúdo trabalhado,

questionaram, se envolveram e se sentiram satisfeitos com o método utilizado. Para mim, enquanto professora regente, lecionar com o uso de tecnologia simplifica as explicações dos conteúdos porque os alunos são capazes de compreender em um curto momento, sem a necessidade de longas explicações, pois, as demonstrações reais/concretas expressam o que é dito durante as aulas. Para os alunos, os materiais tecnológicos facilitaram a assimilação dos conteúdos com aqueles conhecimentos que eles já possuíam: os conhecimentos prévios que já existiam na sua estrutura cognitiva; com a associação de novos saberes junto àqueles que serviram de âncora, o aprendizado foi potencializado se tornando significativo (MOREIRA, 2012).

Foi observado durante as aulas uma padronização do comportamento das turmas que diferiam uma da outra, assim como o aprendizado. Além da diminuição da indisciplina em sala, as turmas mais agitadas e com dificuldade de aprendizado apresentaram rendimento semelhante ao das turmas com maior facilidade em entender o conteúdo. O fato em si pôde ser constatado desde a aula número 1, em que as turmas de sétimo ano estavam juntas em um só ambiente e participaram efetivamente da aula de forma equivalente.

A aula de número 40 em que foi exibido o vídeo sobre os órgãos do sistema urinário, apesar de ser descrito como “nojento” pelos alunos por se tratar de imagens reais, promoveu nos estudantes a capacidade de reaprendizagem rápida quando sua memória for estimulada novamente em relação a este conteúdo, assim como menciona Moreira (2012).

A reaprendizagem rápida descrita também foi testada quando diariamente, de forma oral, os alunos eram avaliados com perguntas que retomavam os conteúdos das aulas anteriores. Se o aprendizado realmente aconteceu, sempre que estimulado o aluno se lembrava do assunto, e, durante a avaliação os alunos apresentaram facilidade em resgatar o aprendizado das aulas passadas.

Pellizari (2002), destacou que uma das condições para que a aprendizagem significativa aconteça é que o aluno esteja disposto a aprender. A aula 30 por exemplo, realizada com o sétimo ano, provocou tal disposição nos alunos e concentração na aula, pois foram utilizadas imagens de poríferos, seres que eles nunca tinham visto antes e que os impressionaram, suscitando na melhoria do comportamento da turma e no aumento da aquisição de novos conhecimentos em sua estrutura cognitiva.

Uma outra condição mencionada por Moreira (2012) para a ocorrer a aprendizagem significativa é que o conteúdo seja lógico e psicologicamente significativo para aluno, o que pôde ser observado na aula 10, em que o aluno menciona à professora a satisfação em estudar utilizando o aparelho multimídia e os slides com ilustrações para aprender.

A aula de número 40 que descreve o aluno conversando sobre uma curiosidade à professora e logo em seguida utilizando o celular para exemplificá-la, afastou do estudante o descrito como ensino bancário por Freire (2005), pois o aprendizado ocorreu de forma horizontal, em diálogo e troca de informações entre aluno e docente.

As aulas utilizando os materiais tecnológicos disponibilizaram conteúdos que passaram a ter significado para a turma e gerou experiências únicas para cada um deles, respeitando as suas singularidades, como mostra ser necessário para a aprendizagem significativa o autor Pellizari (2002).

CAPÍTULO VII - O QUE FOI CONCLUÍDO COM A PESQUISA

Com a realização da pesquisa observou-se a necessidade da melhoria na estrutura das escolas para oferecer os materiais tecnológicos aos professores, como LIED completo e ativo, monitores trabalhando nesses espaços, aparelhos operantes e suficientes, assim como o preparo do profissional para lidar com as novas tecnologias e suas demandas em sala de aula, afim de proporcionar um aprendizado significativo. Notou-se também que os docentes anseiam por novas tecnologias para auxiliá-los a ensinar o conteúdo. As ações governamentais têm se aberto cada vez mais ao uso tecnológico na educação, apesar de nem todos os profissionais e educandos terem acesso a ele.

A internet oferece uma gama de materiais que podem assessorar alunos e professores a diversificar o processo ensino-aprendizagem e torna-lo mais interessante. Espera-se que ao consultar este trabalho os professores abram os olhos para as inúmeras possibilidades quanto ao uso das TDICs em suas aulas. As informações contidas no corpo da pesquisa serão também divulgadas em uma página em rede social como sugestões sobre o uso tecnológico no ensino de Ciências e Biologia, criando um canal de discussões e troca de experiências e docentes sobre o uso da tecnologia em sala de aula.

Através da vivência em sala de aula, foi observada a melhoria do comportamento dos alunos bem como a evolução no seu aprendizado quando as tecnologias estavam presentes. Foi identificado neles, a aspiração por aulas diferentes, o fascínio pelas imagens e vídeos transmitidos e o interesse em conhecer cada vez mais a ciência. Apesar da importância da tecnologia, não se pode deixar de destacar a importância do professor frente à educação e seus planejamentos visando o desenvolvimento da estrutura cognitiva de cada aluno.

Contudo, tem-se como expectativa uma educação tecnológica de qualidade, em que alunos, docentes e tecnologia se relacionem de forma favorável à aprendizagem não só das ciências, mas em todos os aspectos necessários para se formar cidadãos pensantes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, I. A. de; PASSOS, E. A Tecnologia Como Caminho Para Uma Educação Cidadã. **Cairu Em Revista**, Salvador, jan. 2014.
- ALMEIDA, P.N. **Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos**. 11. ed. São Paulo: Loyola, 2003. p. 19-124.
- ALMEIDA, A. B.; SCARAMELLO, J. M.; SANTOS, G. H. dos. **Atlas Geográfico Digital: uma proposta de aplicação no ensino fundamental**. Escola de Administração do Exército – EsAEx. Salvador, 2010, p. 1-9.
- ALTOE, A; SILVA, H. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. **Educação e Novas Tecnologias**. Maringá: Eduem, 2005, p 13-25.
- AMANTE, L. As TIC na Escola e no Jardim de Infância: motivos e factores para a sua integração. Sísifo. **Revista de Ciências da Educação**, n.03 p. 51-64, Mai/ago. 2007
- AMARAL, A.; NATAL, G.; VIANA, I. Netnografia como Aporte metodológico da Pesquisa em Comunicação digital. **Revista Sessões do Imaginário**. Porto Alegre, v. 2, n. 20, p.34-40, dez./2008,
- ANDRADE, F. G; FERRARI, O. **Atlas digital de histologia básica** [Livro eletrônico]. Universidade Estadual de Londrina. 1ª ed. Londrina, 2014. Disponível em:< <http://www.uel.br/ccb/histologia>>. Acesso em 09 de jun. 2018.
- ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora, 2009.
- ANTONIO, J. C. **Uso pedagógico do Datashow**. In: Professor Digital, abril, 2011. Disponível em: < <https://professordigital.wordpress.com/2011/04/06/uso-pedagogico-do-datashow/>> Acesso em: 15 mai 2018
- ANUNCIAÇÃO, I.T. et.al. **A importância das tecnologias durante a formação docente**. Faculdade São Luís de França. Aracaju, Sergipe, 2016.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (E. Nick; HBC Rodrigues; L. Peotta; MA Fontes; MGR Maron, Trad.) Rio de Janeiro. 1980.. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BACCEGA, M. A. Tecnologia e escola. **Comunicação e educação**, n.1, p. 8-10, jan. / abr., 2005.
- BARANAUSKAS, M.C.C et.al. **Projeto Educom: proposta original**. Núcleo de Informática Aplicada à Educação- Universidade Estadual de Campinas. Memo nº 1, 1983. 2014 Disponível em:

<<http://pan.nied.unicamp.br/ojs/index.php/memos/article/view/57/56>> . Acesso em: 9 maio 2018

BARBOSA, A. **Cetic.br reúne especialistas em debate sobre educação e cultura digital**. Disponível em: <http://cgi.br/noticia/notas/cetic-br-reune-especialistas-em-debate-sobre-educacao-e-cultura-digital/>> Acesso em: 04 jul. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977

BASTOS, J.A.S.L.A. O diálogo da educação com a tecnologia. **Educação & Tecnologia**. v.1, n.1, 1998.

BASTOS, M. H. C. Do quadro negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. **Caderno de Histórias da Educação**, [S. l], n. 4, 2005. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/391/372>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

BEHRENS, M. A. **A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente**. **Revista Brasileira de estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, set/dez 1999.

BELLONI, M. P. **Professor coletivo: Quem ensina a distância?** Educação a Distância. Editora Autores Associados, 1999.

BENEVENTO, C.T. **Homo Ludens: o elemento Lúdico da Criação de Jogos Digitais Como Base no Desenvolvimento da Aprendizagem Escolar**. 2011. 48 f. Monografia (Especialista em Tecnologia Educacional) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2011.

BLANCO, E. SILVA, B. Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. **Revista Portuguesa de Educação**. V. 6, n. 3. p. 37-55. 1993.

BOEMER, M. R. A condução de estudos segundo a metodologia de investigação fenomenológica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 2, n. 1, p. 83-94, 1994.

BOING, L. A. **Os sentidos do trabalho de professores itinerantes**. 2008. 174 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro, 2008.

BONI, V., QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n.1. p. 68-8, .2005

BONA, B.O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 4, n. 1, p. 35-55, 2009.

BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. SEED - **Banco Internacional de Objetos Educacionais**. Brasília, 2008.

BRASIL. **Informática aplicada à educação**. Proinfo. Brasília, 2009.

BRASIL. **Programa entrega 48,9 mil computadores em 112 escolas**. Brasília, 2010.

BRASIL. **Educação conectada: novação tecnológica impulsionando a educação pública brasileira**. Brasília, 2017

BRASIL. **Projeto um computador por aluno (UCA)**. Brasília, 2017.

BRASIL. **ProInfo – Apresentação**. Brasília, 2018

BRITO et.al. Ambientes virtuais de aprendizagem como ferramentas de apoio em cursos presenciais e a distância. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 11, n.1, jul/2013.

BRUM, W. P. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, v. 14, n. 1, 2015.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 15, n. 1esp, p. 1-12, dez. 2010. ISSN 1981-8920. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>>.

Acesso em: 22 de setembro de 2018.

CARDOZO, A. **Computador pessoal. Conheça a história do IBM PC**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.oexplorador.com.br/o-primeiro-computador-voltado-para-o-usuario-final/>. Acesso em: 7 maio 2018.

CARLAN, F. A; SEPEL, L.M.N; LORETOE.L.S. Aplicação de uma webquest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 261-282, 2010.

CARVALHO, C.G. **Organização de ambientes inclusivos em aulas de educação física**. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO MULTIDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Londrina, Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG e Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO / Campus de Irati, 2007, p. 1-6.

CARVALHO, J. L. F.; VERGARA, S. C. A fenomenologia e a pesquisa dos espaços de serviços. **Revista de administração de empresas**, São Paulo. v. 42, n. 3, p. 78-91, 2002.

CARVALHO, L.J. GUIMARAES, C.R.P. **Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de ciências e biologia**. 2016. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/viewFile/2301/716>>. Acesso em: 17 maio 2018.

CARVALHO, M. G. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. **Revista Educação & Tecnologia**. Ano 1, n. 1. 1997. Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br/revista/vol1/art4.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

CASTRO, M. **Sistemas Wireless e Padrões**. Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2009.

CAVALCANTE, Z.V; SILVA, M. L.S. A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia. In: VII Encontro Internacional de Produção Científica (EPCC), 2011. Maringá. **Anais...** Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2011. p. 1-6.

CENRTRO DE FORMAÇÃO EDUFOR. **Php webquests**. 2009-2019. Disponível em: <http://webquests.edufor.pt/procesa_index_todas.php> Acesso em 15 ago. 2018.

CERQUEIRA, T. C. S. O professor em sala de aula: reflexão sobre os estilos de aprendizagem e a escuta sensível. **Psicologia**, Brasília, v. 7, n.1, p. 29-38, jan/jun, 2006.

CHALITA, G. **Educação: a solução está no afeto**. 6. ed. São Paulo: Gente, 2001.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n 21 p 157-158. 2006.

CHIOFI, L. C; OLIVEIRA, F.R.M. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem**. III JORNADA DE DIDÁTICA: DESAFIOS PARA A DOCENCIA E II SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CEMAD, 2014, Londrina. Universidade Estadual de Londrina, 2014.

CLARO, M. **O que é Moodle?**. 2008. Disponível em: <<https://www.moodlelivre.com.br/tutoriais-e-dicas/974-o-que-e-moodle>>. Acesso em: 09 de mai. De 2018.

COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CORRÊA, F. S. **Um estudo qualitativo sobre as representações utilizadas por professores e alunos para significar o uso da internet**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2013.

CORRÊA, M de V; ROZADOS, H. B. F. A netnografia como método de pesquisa em Ciência da Informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 22, n. 49, p. 1-18, 2017.

COSTA, F. A.; CARVALHO, A. A. A. *Webquests: oportunidades para alunos e professores*. In: CARVALHO, Ana Amélia A. (Org). **Actas do encontro sobre webquest**. Braga: CIEd, 2006. Disponível em: <

<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5561/1/Webquests2006.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2018.

COX, K. K. **Informática na educação escolar: polêmicas do nosso tempo**. São Paulo: Associados, 2008.

CRUZ, C. C. **A teoria cognitivista de Ausubel**. Archivo Del Portal de Recursos para Estudantes. 2011. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação- Unicamp. Disponível em:<http://www.robertexto.com/archivo3/a_teorias_ausubel.htm>. Acesso em 12 de junho de 2017.

CRUZ, S. C. S; CARVALHO, A. A. A. **Produção de vídeo com o Movie Maker: um estudo sobre o envolvimento dos alunos do 9º ano na aprendizagem**. In: SIIE'2007. p. 14 – 16. 2007.

CURY, L; CAPOBIANCO; L. **Princípios da História das Tecnologias da Informação e Comunicação Grandes Invenções**. In: VIII Encontro Nacional de História da Mídia, 2011, Guarapava. Unicentro, 2011.

COUTINHO, P. H. M. et.al. **Otimização do tempo na gerência de conhecimento em fóruns de discussão de ambientes virtuais de aprendizagem**. In: WCCA-2007. São Paulo, 2007.

COUTINHO, P. H. M. et.al. **Ambiente Virtual de Aprendizagem Centrado no Aprendiz, utilizando uma Modelagem Baseada em Ontologias**. In: WCCA- Proceedings do WCCA, 2007. São Paulo, 2007.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa**. v. 12, n. 1, p. 11-24. 1999.

DAMASCENO, M.S.M. **A INFLUÊNCIA DO USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI**. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Formiga, Minas Gerais, 2012.

DAUHS, G. O. **Uso do celular na sala de aula: uma reflexão e alternativa em prol do ensino de geografia na contemporaneidade**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Paraná, 2014.

DALLACOSTA, A.; DUTRA, R. L. de S; TAROUCO, L. M. R. A Utilização da Indexação de Vídeos com MPEG-7 e sua Aplicação na Educação. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002

DIAS, C.P; CHAGAS, I. Multimídia como recurso didático no ensino da biologia. **INTERACÇÕES**. n. 39. p. 393-404. 2015

DINIZ, M. O grande desafio de quem ensina. **Nova Escola**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1771/o-grande-desafio-de-quem-ensina>>. Acesso em: 17 maio 2018.

DINIZ, S.N.F. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. 186f. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

DORNELLES, J.P. **O FENÔMENO VLOG NO YOUTUBE: Análise de conteúdo de vloggers brasileiros de sucesso**. 2014. 106f. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

DOURADO, L.F. **A Conferência Nacional de Educação e a Construção de Políticas de Estado**. In: FRANÇA, M. e MOMO, M. (Orgs). Processo Democrático participativo. A construção do PNE. Campinas, SP: Mercado das Letras, págs. 23-40, 2014.

DUTRA et.al. Capacitação para o uso das novas tecnologias na formação inicial e continuada de professores. **Revista Cesumar- Ciencias humanas e sociais aplicadas**. V. 19, n.2, p. p. 371-388, jul./dez. 2014 Disponível em: < <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/viewFile/3749/2447> >. Acesso em: 17 maio 2018

DUTRA, E. A narrativa como uma técnica de pesquisa fenomenológica. **Estudos de psicologia**, v. 7, n. 2, p. 371-378, 2002.

ESPÍRITO SANTO. **Diário Oficial dos Poderes do Estado**. 2016. Disponível em :< <https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/10506-REVOGA%20A%20LEI%208854.2008,%20QUE%20DISP%C3%95E%20SOBRE%20A%20PROIBI%C3%87%C3%83O%20DO%20USO%20DE%20TELEFONE%20CE LULAR%20NAS%20SALAS%20DE%20AULAS%20DE%20AULA%20ESTABELEC.%20REDE%20ESTADUAL%20DE%20ENSINO.pdf> > Acesso em: 20 abr 2018.

ESPIRITO SANTO. **Currículo Interativo Digital- Guia Edutec**. 2018 Disponível em: < <http://curriculointerativo.sedu.es.gov.br/guia-edutec> >. Acesso em: 02 maio 2018

ESPIRITO SANTO. **Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Profissional**. 2018 Disponível em: <<https://secti.es.gov.br/quem-somos>>. Acesso em: 9 maio 2018.

ESPIRITO SANTO - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Estado entrega computadores em 194 escolas da rede de ensino**. 2019. Disponível em: < <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/estado-entrega-computadores-em-194-escolas-da-rede-de-ensino> >. Acesso em: 28 abr 2019.

FARIA, N. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**. FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS/ UNESP- MARÍLIA. 2015.

FERRAZ, Carlos. **Análise e Perspectivas da Interatividade na TV Digital**. In: FECHINE, Yvana; SQUIRRA, Sebastião (orgs.) **Televisão Digital: desafios para a comunicação**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2009. p. 15-43.

FERREIRA, M.H.M. Alfabetização e Letramento em contextos digitais: Pressupostos de avaliação aplicados ao software HagáQuê. In: RIBEIRO.A. E et.al. (Orgs.). **Linguagem, tecnologia e educação**. São Paulo: Editora Petrópolis, 2010.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79. Campinas, 2002.

FILHO, C.F. **História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

FNDE. **Projeto um computador por aluno (UCA)**. Brasília, 2017.

FONSECA, A.L.B. Projeto UCA – **Um Computador Por Aluno: analisando as condições da implantação em uma escola da rede pública do Distrito Federal**. 2011. 106f. Trabalho de conclusão de curso (Faculdade de Educação). Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2011.

FONTOURA, S M. T.; MAIA, D. **Revistas de divulgação científica: análise de matérias sobre antibióticos da Galileu e Scientific American Brasil**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – p. 1-10, 2017.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigação em Ensino de ciências**. v. 8, n.2, p. 109-123, 2003.

FRADE, I. C. A. S. **Alfabetização digital: problematização do conceito e possíveis relações com a pedagogia e com a aprendizagem inicial do sistema de escrita**. In: COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 2. ed. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2007. p. 29-83.

FRADE, I. C. A. S; FERREIRA, M.H.M. **Alfabetização e letramento em contextos digitais: pressupostos e avaliação aplicados ao software Hagáquê**. In: RIBEIRO, A.E et.al. (Org.). **Linguagem, tecnologia e educação**. São Paulo: Peirópolis, 2010.

FRANCEZ, C.A; OLIVEIRA, E.M; TEZANI, T.C.R. **AS TECNOLOGIAS E A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR: cursos EaD e a prática docente**. Universidade Estadual Paulista. 2015

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 42. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005.

FREYRE, G. **Casa-grande & senzala**. 42. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

FRIZON, V. **Tecnologias digitais em educação: compreensões que permeiam os projetos político-pedagógicos e as diretrizes curriculares da rede pública de ensino de Concórdia/SC**. 2015. 217f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Da Fronteira Sul. Chapecó, 2011.

FRIZON et.al. **A formação de professores e as tecnologias digitais**. In: XII Congresso Nacional de Educação. PUC-Paraná, 2015.

GLASSER, W. (2001). **Teoria da Escolha. Uma Nova Psicologia de Liberdade Pessoal**. São Paulo: Mercuryo.

GIL, C.A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Editora Atlas. 2008

GÓIS, R.R.P.Q.R, et.al. **As tecnologias utilizadas no ensino de biologia aplicadas a educação do campo**. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias- Encontro de Pesquisadores em Educação à Distância. Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2018.

GOMES, A. S; WANDERLEY, E.G. **Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo**. Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). IX Workshop de Informática na Escola – WIE, 2003.

GOMÉZ, P.A.I. **Educação na era digital: a escola educativa**. Porto Alegre: Penso. 2015

GONÇALVES, F G. Blog-o que é? Como funciona? E por que “blogar”. **Radiol Bras**, v. 44, n. 03, p. 7-8, 2011.

GOOGLE. **Torne a aprendizagem mais eficiente e envolvente com os Chromebooks**. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/chromebooks/?modal_active=none> . Acesso em: 03 maio 2019

GOUVÊA, M. C. M. de; NAKAMOTO, P. T. **Avaliação de Software Educacional: uma oportunidade de reflexão da educação na sociedade do conhecimento**. In: VIII Encontro de Pesquisa em Educação – III Congresso Internacional: Trabalho docente e Processos educativos. Universidade de Uberaba: Uberaba, 2015.

HENRICH, M. B.; BEZ, M. R. *Webquest*: um jeito simples e moderno de ensinar e orientar a pesquisa na internet. In: SEMINÁRIO DE INFORMÁTICA, 2006. Novo Hamburgo. **Anais eletrônicos**...Novo Hamburgo: FEEVALE, 2006. Disponível em: <<http://www.seminfo.com.br/anais/2006/pdf/a11.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

HINE, C. *Virtual Methods and the Sociology of Cyber-Social-Scientific Knowledge*. Oxford: Berg, 2005.

IBGE. **Atlas Geográfico Escolar**. Rio de Janeiro, 2012.

IBOPE Media. **Universo de smartphones conectados à internet chega a 20 milhões**. 2013. Disponível em:< <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/52-milhoes-de-pessoas-tem-acesso-a-web-pelo-celular-aponta-ibope-media.aspx>>. Acesso em set 2018.

INTERNET GROUP- iG. Era dos aplicativos? Veja como esses softwares tornaram-se indispensáveis. 2018. Disponível em: <<https://www.ig.com.br/tudo-sobre/aplicativo/>>. Acesso em: 27 out 018

JOIA, L. A. Uso do capital intelectual para avaliação de projetos de tecnologia educacional: o caso Proinfo. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, 2001, v. 2, n. 35, p. 91 – 117, mar./abr. 2017.

JORDÃO, M. H. **A mudança de comportamento das gerações X, Y, Z e Alfa e suas implicações**. Universidade de São Carlos. São Carlos, 2016.

JORDÃO, T.C. Formação de educadores: a formação do professor para a educação em um mundo digital. **Salto para o futuro: tecnologias digitais na educação**. Ano XIX boletim 19 - Nov-Dez/2009

JORNAL DA USP. **Tecnologia digital: Brasil avança, mas deve investir em educação**. 2018. Disponível em:< <https://jornal.usp.br/atualidades/tecnologia-digital-brasil-avanca-mas-deve-investir-em-educacao/>>. Acesso em: 2 fev 2019.

JORNAL DA USP. Brasil sobe no Índice Global de Inovação. 2018. Disponível em :< <https://jornal.usp.br/atualidades/brasil-sobe-no-indice-global-de-inovacao/>>. Acesso em 9 mar 2019.

JUCÁ, S.C.S. A relevância dos *softwares* educativos na educação profissional. **Ciências & Cognição**. v. 8, p. 22-28, 2006.

JUNIOR, J. B. B., COUTINHO, C., ALEXANDRE, D. S. M-Learning e Webquests: as novas tecnologias como recurso pedagógico. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2006.

KAYSER, E.E; MONTES, G.A. **APRENDIZAGEM COM O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA BIOLOGIA**. In: IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. Universidade Estadual de Goiás, 2017.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da educação**. 3. ed. São Paulo: Papirus, 2008.

KENSKI, V.M. Educação e internet no Brasil. **Cadernos adenauer**. v. 16, n. 3. 2015.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO R. M. C. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências**. Paraná, 2009.

KOZINETTS, R. V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Penso Editora, 2014.

KURY,M.G. **Dicionário de mitologia grega e romana**. Rio de Janeiro: Zahar 2009

LARA, M.O.N.B; SCHIMIN, E.S. **O blog como ferramenta pedagógica no ensino de biologia**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Paraná, 2014.

LEAL, A.C.S; SANTOS, E. **Capacitação docente para o uso das novas tecnologias**. Disponível em: <<https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc5-7.pdf>> . Acesso em: 17 maio 2018

LEIMIG, E. S. de F. Dialogicidade e Significado: A Relação entre Freire e Ausubel no Processo Avaliativo. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, Campo Grande , Matogrosso do Sul. v. 20, n. 40, 2016.

LEITE et.al. **Gerações de Telemóveis**. Universidade do Porto. Porto, 2013. Disponível em:

<https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/submit_13_14/uploads/relat_1MIEEC02_4.pdf>

LEMOS, André. **Cibercultura. Alguns pontos para compreender a nossa época.** In: LEMOS, André; CUNHA, Paulo (orgs). Olhares sobre a cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LIBÂNEO, J.C; OLIVEIRA, J.F; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LIMA, E.H.M. **As tecnologias digitais de informação e comunicação TDICs na prática docente.** Formação Continuada para a Docência – FORPED. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2012.

LIMA, M.F. formação dos professores para a inserção das mídias em sala de aula: uma proposta de ação, reflexão e transformação. **Holos.** v.32013.

LOLLA, D.M; MARTINELLI, K.M.A; PASQUIM, R.C. **A televisão como veículo de informação: uma linguagem de imagens e sons.** 2010. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Letras) – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, 2010.

LOPES, Â. T. R. **A importância do planejamento para o sucesso escolar.** 60 f. 2014. Monografia do curso de Especialização em Gestão Pública Municipal da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB. Redenção, Ceara. 2014.

LOPES, M. L.; FLORCZAK, M. A. **Divulgação científica no ensino de ciências.** PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional, 2007.

LOURENCETTI, G. C. A baixa remuneração dos professores: algumas repercussões no cotidiano da sala de aula. **Educ. Públ., Cultura Escolar e Formação de Professores.** v. 23 n. 52 p. 13-32, jan/abr. 2014.

LUCIA, A. As TIC na escola e no jardim de infância: motivos e factores para a sua integração. Sísifo. **Revista de Ciências da Educação.** n 3, p. 51-64, mai/ago, 2007.

LYRA, A. L. R *et al.* Ambiente Virtual para Análise de Software Educativo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23.,2003, Campinas. **Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.** Campinas: SBC, 2003.

MACEDO, V. R. **A influência de uma organização social na política externa brasileira: o caso da rede nacional de ensino e pesquisa (rnp).** 136 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais)– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MACHADO, N.R. **A ampliação dos tempos em uma escola ciclada, na perspectiva da educação integral.** 2013. 15f. Trabalho de conclusão do curso de Especialização em Educação Integral e Integrada. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MAIA, K, D; SANTOS.J.C. Tecnologias Associadas às Informações no Âmbito Escolar. **Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, 2013, v.1 n.2, p. 1-9. 2013.

MANDARINO, M. Organizando Trabalho com vídeo em sala de aula. **Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas**. Ano 1, n.1, 2002.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.8 nº2, 2009

MARTINS, J; BICUDO, M A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Ed. Moraes, 1989.

MARTINS, R. **Dial-up**. 2016. Disponível em: <
<http://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/dial-up/>> Acesso em: 01 de jul. 2018

MASINI, E. F. S. Enfoque fenomenológico de pesquisa em educação. **Metodologia da pesquisa educacional**, v. 5, p. 61-67, 1989.

MASINI, E.F.S; SCATTONE, C. O *software* educativo no processo de ensino-aprendizagem: um estudo de opinião de alunos de uma quarta série do ensino fundamental. **Revista Psicopedagogia**. v. 24, n. 75. 2007.

MATTOS, C.L.G. **A abordagem etnográfica na investigação científica**. In MATTOS, C.L.G., CASTRO, P.A., orgs. Etnografia e educação: conceitos e usos [online]. Campina Grande: EDUEPB, p. 49-83, 2011.

McKINNEY, D; DYCK, J. L.; LUBER, E. S. iTunes University and the classroom: Can podcasts replace Professors? **Computers & Education**, v. 52, 2009 p. 617–623. Disponível em: <<http://www.fredonia.edu/departament/psychology/pdf/CAE1263.pdf>>. Acesso em jun. 2018

MENEGOLLA, M.; SANT'ANNA, I. M. **Por que planejar? Como planejar?: Currículo, área, aula**. 10ª Ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Limitada, 2011.

MENEZES, L. C. Tecnologia na educação: quando e como utilizar. **Nova Escola**. 2012. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/809/tecnologia-na-educacao-quanto-e-como-utilizar>. Acesso em: 12 mar 2012

MIQUILINI, L. **Ambientes virtuais de aprendizagem: uma mudança no modelo educacional**. disponível em:
<<http://observatoriorededessociais.blogspot.com/2017/11/ambientes-virtuais-de-aprendizagem-uma.html>>. Acesso em: 13 maio 2018

MIRANDA, G.L. Limites e possibilidades das tic na educação. Sísifo. **Revista de Ciências da Educação**, n 3, p. 51-64, mai/ago 2007

MORAES, R. M. **A aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais.** 175 p. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. 2005.

MORAES, R. M. A teoria da aprendizagem significativa – TAS. **Construir notícias.** n 34. Nov/dez. 2007. Disponível em: <<https://www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/>>. Acesso em: 28 de out. 2018.

MORAIS, R.F. **A Natureza da Eletricidade (Uma Breve História).** 2014. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação,** São Paulo, jan/abr. 1995, p. 27-35.

MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. **Ciência da Informação,** Brasília, DF, v. 26, n. 2, 1997. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/393/353>>. Acesso em: 1 ago. 2012.

MORAN, J. M. Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE), 12., 2004. Curitiba. **Anais...** [S.l.]: Champagnat, 2004. p. 245-253.

MORAN, J. M. **As mídias na educação.** In: MORAN, J. M. “Desafios na Comunicação Pessoal”. 3ª ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2001.

MOREIRA, B. F. A.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação e sociedade,** Campinas, v. 28, n. 100, p. 1037-1057, out, 2007.

MOREIRA, M. A. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Ensino, Saúde e Ambiente,** v.1, n.2, p 2-13, dez, 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem: cognitivismo, humanismo, comportamentalismo.** São Paulo: EPU, p. 72, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. ¿ Al afinal, qué es aprendizaje significativo? **Qurrriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa. La Laguna, Espanha. No. 25 (marzo 2012), p. 29-56,** 2012.

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MORTON, H. Computer-mediated communication in Australian anthropology and sociology. **Social Analysis: The International Journal of Social and Cultural Practice**, v. 45, n. 1, p. 3-11, 2001.

MUSEU DO COMPUTADOR. **História dos Computadores**. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: < <http://www.din.uem.br/museu/historia.htm>>. Acesso em: 21 de jun. 2018.

NAKAGAWA, E. Y. **Engenharia de softwares e sistemas de informação**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://lasdpc.icmc.usp.br/disciplinas/graduacao/informacao-profissional-em-engenharia-dacomputacao/2009/Palestra_EngenhariaSoftware_para_EngenhariaComputacao_Maio2009.pdf> Acesso em: 12 jun 2012

NAKASHIMA, R. H. R. **A linguagem interativa da lousa digital e a Teoria dos Estilos de Aprendizagem**. 2008. 160 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Campinas – UNICAMP, São Paulo, 2008.

NASCIMENTO, T. G. CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE DO DISCURSO E DA EPISTEMOLOGIA DE FLECK PARA A COMPREENSÃO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E SUA INTRODUÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 127-144, 2005.

NEVES, T. F.S. **O efeito relativo de WebQuests curtas e longas no estudo do tema “Importância da água para os seres vivos”: um estudo com alunos portugueses do 5º ano de escolaridade**. 2006. 151f. Dissertação de mestrado Universidade do Minho. Área de Especialização em Supervisão Pedagógica no Ensino das Ciências da Natureza. Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia. Braga-Portugal. 2006.

NICOLA, J.A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inovação e Formação. Revista do Núcleo de Educação à Distância-Unesp**. São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016

OLIVEIRA, A.M. **Uso pedagógico do datashow no ensino de ciências**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Governo do Estado- Secretaria de Educação de Curitiba, Curitiba-PR, 2013.

OROFINO, M.I. **Mídias e Mediação Escolar: pedagogia dos meios, participação e visibilidade**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2005.

PACHECO, C. L. **Tecnologias educacionais: a lousa digital como ferramenta de inclusão – um relato de experiência**. 2001. 49 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2011.

PAIVA, W. A. Uma pequena introdução ao Emílio de Rousseau. **ProPosições**, v.18, n3 (54). Set/dez 2007

PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – Produções didático-pedagógicas**. Secretaria de Educação, 2013.

PARENTE, R. Por que os professores querem mais tecnologia? **Porvir- Inovações em Educação**. 2017. Disponível em: < <http://porvir.org/por-os-professores-querem-mais-tecnologia/>> Acesso em: 14 jun 2018.

PASSERINO, L.M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados**. Taller Internacional de Software Educativo. 1998.

PAULA, G. M.; BIDA, G. L. **A importância da aprendizagem significativa**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>>. Acesso em: 12 de maio de 2018.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, A.M. **Tecnologia x Educação**. 2011. 44 f. Curso de pós-graduação Latu Senso. AVM Faculdade Integrada, Rio de Janeiro, 2011.

PEREIRA, A.M.P. **A contribuição do uso da tecnologia no ensino de ciências para alunos do sétimo ano da rede estadual do município de Ibaiti**. 2014. 42f. Trabalho de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

PEREIRA, M.C; SILVA, M.T. o uso da tecnologia na educação na era digital. **Revista saberes em rede Cefapro de Cuiabá/MT**, 2013, p.1-10. 2013

PIVATTO, B.; SCHUHMACHER, E. Conceitos de teoria da aprendizagem significativa sob a ótica dos mapas conceituais a partir do ensino de Geometria. **REVEMAT**. Florianópolis-SC, v. 8, n. 2, p. 194-221, 2013.

POCHO, C. L. **Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2004

PONTIFICA UNIVERSIDADE CATOLICA DE MINAS GERAIS- PUC MINAS. **WebQuests para ensino de Ciências e Biologia**. 2017. Disponível em:< http://www.ich.pucminas.br/pged/bibliotec/wq/wq_ecb.html> Acesso em : 25 jun 2017

PORTAL IG. **Era dos aplicativos? Veja como esses softwares tornaram-se indispensáveis**. Disponível em:<<https://www.ig.com.br/tudo-sobre/aplicativo/>> Acesso em: 19 de set. De 2018.

POZO, J.I. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. In: Tecnologias na educação: aprendendo com as TICs: guia do cursista. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância, 2008.

PRADO, C; VAZ, D.R; ALMEIDA, D.M. Teoria da Aprendizagem Significativa: elaboração e avaliação de aula virtual na plataforma Moodle. **Revista Brasileira de Enfermagem- REBEn**. V. 64, n. 6. p. 1114-1121, 2011

PRIETO, L. M. et al. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. **Renote**: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v.

RAMOS et.al. Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Centrado no Aprendiz, Baseado em Ontologias. **Revista Digital da CVA**. v.4, n. 14, jun/2007.

RAMOS, M.R.V. O uso de tecnologias em sala de aula. **Revista Eletrônica: LENPES-PIBID de Ciências Sociais-Uel**, 2012, v. 1, n. 2, p. 1-16, jul-dez. 2012.

Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/lenpes-pibid/pages/arquivos/2%20Edicao/MARCIO%20RAMOS%20-%20ORIENT%20PROF%20ANGELA.pdf> > Acesso em: 3 mai. 2018.

RIGHI, T. A. F; Celani, G. Esboços na era digital: uma discussão sobre as mudanças na metodologia de projeto arquitetônico. Congresso Iberoamericano de gráfica digital SIGRADI. In **Anais...** Havana Cuba 2008.

RIBEIRO, A.C; SCHONS, C.H. **A contribuição da Web 2.0 nos sistemas de educação online**. In: 4º Congresso Brasileiro de Sistemas. Centro Universitário de Franca: Franca, 2008.

RIBEIRO, N.E; MENDONÇA, G.A.A; MENDONÇA, A.F. **A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD**.

2007. Disponível em:< <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/4162007104526AM.pdf> >. Acesso em: 13 maio 2018

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v.5, n.2, p. 47-68. 2012.

ROCHA, P. J. **Jornalismo em tempos de cibercultura: um estudo do ClicRBS**. 283p. 2006.Tese de Doutorado em Comunicação Social. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2006.

RODRIGUES, C.S. **A utilização da internet em sala de aula na escola Carlos Hugueney**. 2011. 37f. Trabalho de especialização em Informática na Educação (Instituto da Computação). Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educação**, v. 6, n.19, p. 37-50, 2006.

ROSA, R.; SILVA. R. I.; PALHARES. M. M. **As novas tecnologias: influência no cotidiano**. Minas Gerais, 2005, p. 1-10. Disponível em: < http://www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/RosemarRosaRachelMarcia.pdf >. Acesso em: 27 ago. 2017.

ROSALEN, M.; MAZZILLI, S. **Formação de professores para o uso da informática nas escolas: evidências da prática**. São Paulo, 2008. Disponível em: < www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt08/gt081345int.rtf >. Acesso em: 24 maio 2018.

SABOIA, J; VARGAS, P.L; VIVA, M.A.A. O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual. **Revista Cesuca Virtual: Conhecimento sem Fronteiras**. v. 1, n.1. jul/2013.

SALES, N. R. S. **O brincar e a psicomotricidade no processo de ensino e aprendizagem na educação infantil**. 2009. 38f. Monografia (Pós-Graduação em Distúrbio de Aprendizagem) - Centro de Referência em Distúrbios de Aprendizagem – CRDA, São Paulo, 2009.

SALLES, C. M. C. Aprendizagem significativa e as novas tecnologias na educação a distância. **Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento**, Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade FUMEC. v. 2, n. 1, 2013.

SAMPAIO, N. SANTOS, E. A; FREITAS, C. A. A. **O uso do Atlas Digital: Possibilidades e desafios no ensino de Geografia**. X Semana de Geografia da UESB: Questões epistemológicas: a prática social da Geografia atual, sua relevância e contribuição para a Bahia contemporânea, v. 4, 2011. Disponível em: <<http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/3i.pdf>>. Acesso em: 03 de set. 2018.

SANTOMAURO, B. O que ensinar em Ciências. **Nova Escola**. Jan/ 2009. disponível em:< <https://novaescola.org.br/conteudo/48/o-que-ensinar-em-ciencias>> Acesso em: 17 maio 2018

SANTOS, A. P. et al. O ensino não formal em geociências: o relato de experiência do projeto gaia. **Práticas educativas**, v. 1, n. 2, p. 87-106, abr./set., 2013/2014.

SANTOS, A. S.L. **SALAS DE LEITURA: Desenvolver o gosto pela leitura através da utilização das mídias**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008.

SANTOS, et. al. Software educativo: uma ferramenta de aprendizagem da matemática na educação infantil. **Revista científica eletrônica de pedagogia**. n.20. jul. 2012

SANTOS, F.N.T; RODRIGUES, L.A.R. **Tecnologias digitais da comunicação e informação: perspectivas e desafios para o ensino**. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Fecomércio de Pernambuco: Pernambuco, 2015.

SANTOS, J. A. E.; CASTELANO, K. L.; ALMEIDA, J. M. Uso de tecnologias na prática docente: um estudo de caso no contexto de uma escola pública no interior do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, II., 2012, Lisboa. **Anais...** Lisboa, Instituto de educação, 2012, p. 1023-1031. Disponível em: <<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/atas.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2016.

SANTOS, J.A.S. **Teorias da Aprendizagem: Comportamentalista, Cognitivista e Humanista**. 2006. Disponível em: < http://www.alex.pro.br/teorias_aprend3.pdf> . Acesso em 15 abr 2018

SANTOS, K. P. D. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental**. 2014. Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências. Pólo de Araras - SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira. 2014.

SANTOS, L.P; PEQUENO, R. **Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva?** In: Tecnologias Digitais na Educação. Campina Grande: Eduepb, 2011.

SANTOS, P. V. F., LUZ, C. R. M. Convergência Midiática: A nova televisão Brasileira. **Revista Inovcom**, v. 5, n. 2. p. 21-36. 2013

SANTOS, S.O; MUNDIM, K.C; SOUZA, S.L. **O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA: Ontem e Hoje**. In: Mostra de Iniciação Científica – Faculdade La Salle. Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. 2017.

SANTOS, A.S. **O laboratório de informática e os dispositivos móveis digitais presentes na escola: desafios e possibilidades**. 2017.105f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017.

SÃO PAULO. **Barueri é a primeira cidade do Brasil a implementar tecnologia da Google na rede de ensino**. 2018. Disponível em:<
<https://portal.barueri.sp.gov.br/Noticia/04122018-barueri-e-a-primeira-cidade-do-brasil-a-implementar-tecnologia-da-google-na-rede-de-ensino>>. Acesso em 03 maio. 2019

SAVI, R. **Utilização de Projeção Multimídia em Salas de Aula: observação do uso em três escolas públicas**. In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Universidade Federal de Santa Catarina: Santa Catarina, 2009.

SCHRAIBER, L. B.; MOTA, André; NOVAES, H. M. D. Tecnologias em saúde. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**. 2008. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/tecsau.html>>. Acesso em: 27 maio 2012.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. Cengage Learning, 2008.

SCORTEGAGNA, G.M; MEZA, E.S. **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM GEOMETRIA ANALÍTICA**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Paraná, 2014.

SECRETARIA GERAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **O que é e para que serve o moodle**. São Paulo: UFSCAR, 2016. Disponível em:<<http://www.sead.ufscar.br/o-que-e-e-para-que-serve-o-moodle/>>. Acesso em: 09 de mai. 2018.

SEDIS. **O que são ambientes virtuais?** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2011.

SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, 1967.

SIGNIFICADO DE BLOG. **Dicionário Online de Português**. 06 de jul. de 2018. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/blog/>> Acesso em: 06 jul 2018.

SILVA, B. Ecologias da comunicação e contextos educacionais. **Educação e cultura contemporânea**. v. 2, n. 3, p. 31-51, jan./jun. 2005.

SILVA, F. S. A contribuição dos softwares educativos para a construção do conhecimento. **Pedagogia em Ação**, v. 1, n. 1, p. 1-141, jan./jun. 2009

SILVA et.al. **Evolução da telefonia celular e suas tendências tecnológicas**. In: VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Vale do Paraíba 2004, Universidade do Vale do Paraíba, 2014

SILVA, A.M. **Introdução às Smart TVs, Uma Nova Era na Tecnologia**. Portal Educação. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/farmacia/introducao-as-smart-tvs-uma-nova-era-na-tecnologia/30166>> Acesso em: 11 maio 2018.

SILVA, E.B.B. Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas e intervenção e investigação. **Revista Portuguesa de Educação**. v.6, n. 3, p. 37-55. 1993.

SILVA, F.C.da; SARTORI, J. Dificuldades de aprendizagem: os desafios da carreira docente. **Monografias Ambientais**. v. 8, n. 8. p. 1759 – 1774. 2012.

SILVA, G. S. **O IED como ambiente de aprendizagem - uma maneira de ressignificar a prática docente**. Universidade Federal do Amapá: Macapá, 2012.

SILVA, L. C. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 2009. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de pós-graduação em ensino – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

SILVA, M.G. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. 2012. 51f. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2012.

SOARES et al. **O uso das tecnologias digitais de informação e Comunicação no processo de ensino aprendizagem**. Montes Claros, 2015. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_145.pdf. Acesso em: 16 maio 2018.

SPANHOL, G. K; SPANHOL, F. J. Processos de produção de vídeo-aula. **RENOTE**, v. 7, n. 1, 2009.

TAJRA. S. F. **Informática na educação**. 7a ed. São Paulo: Érica, 2007.

TAVARES, N. R. B. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. Faculdade de Anhambí. São Paulo, 2002. Disponível em: < <http://www.apadev.org.br/pages/workshop/historialnf.pdf> > Acesso em: 30 de jun. 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**. N. 55, p. 10, 2004.

TELEBRASIL. **Brasil ativa 2 milhões de novos celulares 4G em fevereiro**. Brasília, 2018. Disponível em:< <http://www.telebrasil.org.br/sala-de-imprensa/releases/8483-brasil-ativa-2-milhoes-de-novos-celulares-4g-em-fevereiro> > Acesso em: 05 de jul.2018

TEODORO, M. **Lousa digital e o ensino e aprendizagem de ciências**. 2014. 27f. Trabalho de especialização em ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

TOLEDO, B.S. **O uso de softwares como ferramenta de ensino aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no instituto federal de Minas Gerais**. 2015. 115f. Dissertação de mestrado. Universidade FUMEC. Belo Horizonte, 2015. TOLEDO, P.B.F; ALBUQUERQUE, R.A.F; MAGALHAES, A.R. **O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores**. In: IX SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTAO E TECNOLOGIA. Associação Educacional Dom Bosco: Rezende, 2012.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. 2005. Disponível em:<<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.> Acesso em: 22 de out. 2018.

VALENTE.J.A. **Por que o computador na educação?** In: Cap.II - Computadores e Conhecimento – Repensando a Educação. NIED - Núcleo de Informática Aplicada à Educação. UNICAMP. São Paulo. 1995

VALENTE, J.A. Uso da internet em sala de aula. **Educar**. n. 19, p. 131-146. Curitiba. 2002.

VALENTE, J.A. **Diferentes usos do computador na educação**. 2011. Disponível em: < http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/aulas/aula_3/Valente_Jose_2.pdf >. Acesso em: 9 maio 2018.

VERMELHO, C.; BRITO, G. da. S.; I. da PURIFICAÇÃO. **Capacitação de Professores para uso da Tecnologia da Informação no Ambiente Escolar da Rede Pública**. In: IV CONGRESSO RIBIE, 1998, Brasília.

VIANA, G.M. et.al. **Atlas digital no auxílio e aprendizado de histologia e de citologia**. In: 8º Fórum de Ensino, pesquisa, extensão e gestão. 2014, Montes Claros, Minas Gerais.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

VIEGAS, R.O.M.C. **Geração alpha: um estudo de caso no núcleo de educação infantil da UFRN**. 2015. 76f. Trabalho de conclusão de curso (Centro de Ciências Sociais e Aplicadas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

VIEIRA, M.F. **InfoLibras: perspectiva de inclusão digital para alunos surdos**. 2010. 40f. Monografia (Departamento de Educação) – Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Tucuruí, Pará, 2010.

WENGZYNSKI, D.C.; TOZETTO, S.S. **A Formação Continuada Face as suas Contribuições para a Docência**. disponível em: <
<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2107/513>>. Acesso em: 17 maio 2018

WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da informação, Brasília**, v. 29, n. 2, p. 71-77, 2000.

XAVIER, A. C. Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. **Calidoscópio**. v. 9, n. 1, p. 3-14, jan/abr 2011.

APENDICE A

ENTREVISTADO:

ESCOLA:

- 1) Em quais turmas você leciona?
- 2) Você acredita que materiais tecnológicos podem auxiliar professores a ensinar os conteúdos de ciências?
Se não, quais os motivos?
Se sim, como auxiliam?
- 3) Você utiliza algum material tecnológico em suas aulas?
 - ☐ **Sim**
 - ☐ Datashow ou aparelho multimídia
 - ☐ Aparelho de Tv
 - ☐ Computadores (LIED)
 - ☐ Lousa Digital
 - ☐ WiFi
 - Frequência (por semana)**
 - ☐ 1 vez
 - ☐ 2 vezes
 - ☐ 3 vezes
 - ☐ Todos os dias
 - ☐ **Não**
Se não, porquê?
- 4) A escola possui aparelhos de TV? Quantos? Funciona(m)?
- 5) A escola possui WiFi? Para alunos também?
- 6) A escola possui Datashow ou aparelho de multimídia? Quantos? Funciona(m)?
- 7) A escola possui lousa digital? É utilizada?
- 8) A escola possui LIED? Descreva a estrutura do espaço e condições dos computadores.
- 9) (SE TIVER LIED) Você faz uso desses materiais em sala de aula ou no LIED? Porque?

- 10)** Em que momentos do ensino do conteúdo você insere a utilização da tecnologia?
- 11)** Você foi capacitado para utilizar os aparelhos disponíveis na escola?
- 12)** Existe algum aparelho tecnológico que não existe na escola e você gostaria de fazer uso no ensino de ciências?
- 13)** Você concorda que, os alunos possuem um aprendizado efetivo quando se ensina utilizando materiais tecnológicos?
- ☐ Concordo totalmente, pois os alunos se interessam mais pelas aulas, se mostram dispostos a aprender cada vez mais e têm melhores resultados nas avaliações.
 - ☐ Muito, pois os alunos se envolvem mais com as aulas e o conteúdo.
 - ☐ Pouco, pois os alunos se dispersam e não prestam atenção na aula, prejudicando seu aprendizado.
 - ☐ Não concordo, pois, os alunos estão acostumados com aulas tradicionais no quadro branco e seguindo o livro didático e aprendem melhor assim.

APENDICE B

USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

0 %

Página 1

Em quais turmas você leciona? *

- ☐ 6º Ano
- ☐ 7º Ano
- ☐ 8º Ano
- ☐ 9º Ano

Você acredita que materiais tecnológicos podem auxiliar professores a ensinar os conteúdos de Ciências? *

- ☐ Sim
- ☐ Não, porque?

Você utiliza algum material tecnológico em suas aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não, porque?

Você foi capacitado para utilizar os aparelhos disponíveis na escola? *

- ☐ sim
- ☐ não

Qual dos materiais abaixo você utiliza em suas aulas? *



- ☐ Datashow ou Aparelho Multimídia
- ☐ Aparelho de TV
- ☐ Computadores (LIED)
- ☐ Lousa Digital
- ☐ Wifi
- ☐ Outro?

Com qual frequência você utiliza esses materiais durante uma semana? *

Por favor escolha. ▾

A escola onde você trabalha possui quantos aparelhos de TV? *

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3 ou mais

Destes aparelhos de TV, todos funcionam? *

- ☐ Sim, todos
- ☐ Apenas alguns
- ☐ Não funcionam

A escola onde você trabalha possui quantos aparelhos Datashow? *

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3 ou mais

Destes aparelhos Datashow, todos funcionam? *

- ☐ Sim, todos
- ☐ Apenas alguns
- ☐ Não funcionam

Como é o sistema de Wifi da escola? *

- ☐ Liberado para os professores
- ☐ Liberado para professores e alunos
- ☐ Não tem rede Wifi na escola

Em que momentos do ensino do conteúdo você insere a utilização da tecnologia? *

- ☐ Para introduzir o assunto
- ☐ Para ilustrar o assunto no decorrer das aulas
- ☐ Para finalizar o assunto
- ☐ Para acrescentar informações ao assunto (Como vídeo aulas por exemplo)

Existe algum aparelho tecnológico que não tenha na escola e você gostaria de fazer uso no ensino de ciências?

Você concorda que, os alunos possuem um aprendizado efetivo quando se ensina utilizando materiais tecnológicos? *

- ☐ Concordo totalmente, pois os alunos se interessam mais pelas aulas, se mostram dispostos a aprender cada vez mais e têm melhores resultados nas avaliações.
- ☐ Muito, pois os alunos se envolvem mais com as aulas e conteúdo.
- ☐ Pouco, pois os alunos se dispersam e não prestam atenção na aula, prejudicando seu aprendizado.
- ☐ Não concordo, pois os alunos estão acostumados com as aulas tradicionais no quadro branco e seguindo o livro didático e aprendem melhor assim.

A escola em que você leciona possui LIED? Se sim, descreva a estrutura do espaço e condições dos computadores. *

- ☐ Não
- ☐ Sim

A escola em que leciona possui lousa digital? É utilizada? *

- ☐ Sim.
- ☐ Possui, mas não é utilizada.
- ☐ Não possui.

APENDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
--

1 – Identificação do Responsável pela execução da pesquisa:

1) Título: O uso de materiais tecnológicos no ensino de ciências
Pesquisador Responsável: Prof. ^a Dr. ^a Karina Carvalho Mancini
Nome do aluno (a) participante: Marina Sousa Manoel Damasceno
Contato com pesquisador responsável
Endereço: Rodovia BR 101 Norte, Km 60 - Bairro Litorâneo
Telefone (s): (27) 3312-1542
Comitê de Ética em Pesquisa Rodovia BR 101 Norte, Km 60 - Bairro Litorâneo - São Mateus - ES - Cep: 29.932-540 Tel: +55 (27) 3312-1519 – email: cep@ceunes.ufes.br

2 – Informações ao participante ou responsável:

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada: Uso de materiais tecnológicos no ensino de ciências.

A pesquisa terá como **objetivo geral** analisar como é o uso de materiais tecnológicos no ensino de Ciências nas escolas públicas da cidade de São Mateus/ES e como estes influenciam no processo ensino-aprendizado.

Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações que informam sobre o procedimento:

- Nesta pesquisa, você participará de uma entrevista gravada sobre o uso de materiais tecnológicos e sua disponibilidade para o uso do ensino de ciências na escola em que leciona. Tais gravações de áudio não serão apresentadas em encontros científicos ou nos resultados do presente projeto;
- Durante sua participação, você poderá recusar responder a qualquer pergunta ou submeter-se a procedimento que por ventura lhe cause algum constrangimento;

- Você poderá se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo;
- Sua participação na pesquisa será como voluntário, não recebendo nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza. Entretanto, serão garantidos todos os cuidados necessários à sua participação de acordo com seus direitos individuais e respeito ao seu bem-estar físico e psicológico;
- Preveem-se como benefícios de a realização dessa pesquisa comparar a viabilidade de uma aula com recursos tecnológicos à uma aula expositiva tradicional, além de produzir e disponibilizar uma mídia (DVD) com sugestões sobre o uso destes aos professores da rede pública.
- Serão garantidos o sigilo e privacidade aos participantes, assegurando-lhes o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo. Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes;
- Os resultados obtidos com a pesquisa serão apresentados em eventos ou publicações científicas.

Confirmo ter sido informado e esclarecido sobre o conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu livre consentimento.

São Mateus, ____ de ____ de ____.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Telefone do pesquisador responsável: (27) 3312-1542

APENDICE D

DIÁRIO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA

Aula 1 – 7º ano V01 e V02

Foi planejada uma aula utilizando o aparelho multimídia em uma revisão para prova de recuperação trimestral com as turmas de sétimo ano. O planejamento foi feito em casa, através do smartphone, utilizando o aplicativo do *youtube*. No aplicativo foram pesquisadas vídeoaulas sobre o Reino Plantae e suas classificações. Após assistidas e escolhidas, as vídeoaulas foram baixadas no notebook utilizando o software Vdownloader e transferidas para o pendrive. A aula foi ministrada no LIED onde os alunos se sentaram ao redor da mesa central, próximo ao quadro onde o multimídia produzia as imagens, o que foi entendido pela professora como interesse por aquela aula. Fizeram perguntas, participaram e isso tornou a aula descontraída, principalmente quando o professor de um dos vídeos, apresentou um “macete” para gravar a ordem evolutiva das plantas. Nesse dia, as turmas de 7º ano V01 e 7º ano V02 estavam unidas em uma só sala.

Aula 2 – 7º ano V01 e V02

Seria a continuação da aula anterior (aula 1) com os sétimos anos (que ainda estavam em uma mesma sala) porém, os aparelhos multimídias estavam sendo utilizados na recreação (momento em que os alunos que não estavam de recuperação puderam assistir filmes, jogar, se distrair em várias salas diferentes). Apesar disso, com o notebook pessoal da professora o conteúdo de recuperação foi ilustrado pois, os alunos estavam em uma sala de aula onde havia sinal do WiFi (vindo da sala dos professores) e, de acordo com as dúvidas dos alunos era possível acessar a internet e mostrar a eles (mesmo que um grupo de cada vez) imagens que esclareciam melhor o questionamento das turmas.

Aula 3- 8º ano V01 e V02

Para a aula dos oitavos anos, foi planejada uma revisão para recuperação trimestral utilizando slides sobre o sistema digestório e respiratório. Os slides já estavam prontos no notebook pessoal da professora e o planejamento de como seria feita a revisão aconteceu na escola no horário destinado a isso. O aparelho multimídia foi

levado até a sala de aula (onde as turmas 8º ano V01 e 8º ano V02 estavam unidas), porém não funcionou (não refletia imagens) e o outro aparelho da escola estava sendo utilizado. A professora fez sua revisão de forma oral e os alunos anotaram o que foi dito.

Aula 4- 7º ano V01 e V02

Foi planejada uma aula sobre frutos, com as turmas do sétimo ano utilizando o aparelho multimídia, mas não foi possível ser executada pois, mesmo a professora agendando e reservando o aparelho, aquele que se encontrava disponível estava com uma placa escrita: “com vírus”. A aula havia sido planejada em um horário de planejamento da professora na escola, o slide foi retirado da internet utilizando a palavra-chave frutos 7º ano ppt e adaptado de acordo com a demanda da turma. Outro agendamento do aparelho multimídia foi feito para a aula seguinte. A aula seguiu em sala de aula no quadro branco.

Aula 5 - 8º ano V01

A professora aplicou uma avaliação oral e individual com os alunos do 8º ano V01 sobre sistema cardiovascular, utilizando o próprio notebook. A prova foi planejada em casa, onde a professora pesquisou vídeos e imagens que pudessem ser utilizadas durante a atividade. A professora posicionou sua cadeira no corredor em frente à porta da sala de aula e uma outra para o aluno (de frente para a professora). Os alunos eram chamados um a um e se sentavam perante à professora que, no notebook abria várias imagens e vídeos e conversava com os alunos sobre o que estava sendo ilustrado. A vantagem de se utilizar o notebook é que as imagens estavam coloridas, muitas imagens utilizadas foram reais e os alunos tiveram a liberdade de se expressar, o que não é possível em uma avaliação escrita.

Aula 6- 8º ano V02

A aula com essa turma aconteceu da mesma forma que a aula 5. Porém, pelo espaço físico do corredor onde a sala de encontrava, não foi possível que a professora aplicasse a prova de frente à sala. Então, ela e os alunos se dirigiam a uma mesa que se encontrava no fim do corredor e conversavam sobre o tema. A utilização do notebook foi feita da mesma forma com o mesmo conteúdo.

Aula 7- 7º ano V01

Foi lecionada a aula sobre frutos com a turma do sétimo ano 1 como a professora havia planejado na aula 4. O aparelho multimídia foi levado para a sala de aula e os alunos interagiram com o conteúdo fazendo comentários e perguntas. Alguns disseram nunca ter visto alguns dos frutos ilustrados.

Aula 8 – 7º ano V02

A mesma aula planejada para o 7ºV01 (aula 7) foi lecionada com a turma do sétimo ano 2 em sala de aula. A turma cotidianamente se demonstra mais interessada nas aulas, então a interação foi maior e sem que a professora questionasse o aluno Kauã disse que gostava mais quando era utilizado o multimídia do que o livro, pois os livros não eram suficientes para todos os alunos e eles tinham que estudar em dupla, e ele não gostava.

Aula 9- 8º ano V01

Para a turma do oitavo ano 1 foi planejada uma aula sobre Sistema Urinário utilizando slides também retirados da internet. A professora utilizou a palavra chave “sistema urinário ppt” e várias opções apareceram no site de busca. Após analisá-las o slide foi escolhido e adaptado para seus alunos. Essa aula foi planejada em casa em um domingo, utilizando o notebook. A sala do auditório foi agendada com uma semana de antecedência para garantir a disponibilidade. O auditório foi preferível em relação a LIED pois possui quadro branco para fazer anotações com os alunos.

No início da aula, a professora foi até o auditório com o multimídia, mas ele não estava com o cabo para ser ligado na fonte de energia e além disso necessitava de uma extensão. Então, a professora procurou outro aparelho para retirar o cabo e substituir o que estava em falta. A extensão fica no armário da coordenação, que estava ocupada com atendimento aos pais. Após cerca de 15 minutos, o material todo (cabo e extensão) estava em mãos e foi possível montar o multimídia. Então a professora buscou os alunos na sala de aula, esperou que eles se organizassem, e, após o total de 25 minutos, foi possível o início da aula. Com 10 minutos de aula, a professora precisou se ausentar para atender a um pai e não conseguiu retornar para retomar a aula.

Aula 10- 8º ano V02

A mesma aula (aula 9) foi planejada e ministrada na turma do oitavo ano 2. A professora disse aos alunos que a aula seria com slides, e dois deles disseram: “graças a Deus professora! Assim é mais fácil pra aprender”. Como o aparelho multimídia já estava montado no auditório e o slide aberto (devido a aula anterior à deles, aula 9) a explicação se iniciou rapidamente. Os alunos fizeram muitas perguntas, interagiram e ficaram impressionados com a imagem real do sistema urinário.

Aula 11- 7º ano V01

Foi planejada para ser dada às turmas dos sétimos anos, aulas explicando o conteúdo sobre flores e frutos através de vídeos. A professora utilizou o celular para pesquisar as aulas no aplicativo do *youtube* e depois, no notebook baixou as aulas utilizando o Vdownloader. A aula do sétimo ano 1 foi ministrada no auditório, em razão da presença do quadro branco. Os alunos ficaram atentos às vídeo aulas e, de acordo com o que era tratado faziam perguntas. A professora pausava os vídeos para esclarecer as dúvidas e depois retomava. Alguns anotaram no caderno o que foi dito pelo professor do vídeo.

Aula 12- 7º ano V02

A mesma aula (aula 11) foi planejada e ministrada no sétimo ano 2 também do auditório da escola. Os alunos interagiram pouco menos em relação aos alunos do sétimo ano 1, mas estavam atentos e alguns também fizeram anotações.

Aula 13- 8º ano V01

Finalmente, foi possível ministrar a aula planejada (aula 9) com o oitavo ano 1. O multimídia foi levado para a sala de aula pois, o quadro do auditório estragou e foi coberto com papel branco, então estava disponível apenas para projeção de imagens e, durante a aula seriam feitas anotações no quadro branco também. Os alunos fizeram muitos comentários sobre as imagens mostradas, interagiram durante a explicação e anotaram o que foi explicado.

Aula 14 - 7º ano V02

Não foi possível ministrar a aula com aparelho tecnológico pois, a proposta da era que cada aluno do sétimo ano 2 levasse um fruto diferente para discutir sobre ele com os colegas e a professora. No final todos os frutos viraram uma salada de frutas e os alunos se deliciaram. A aula aconteceu na pracinha da escola.

Aula 15- 7º ano V01 – A aula com o sétimo ano 1 foi ministrada da mesma forma que o sétimo ano 2 (aula 14). A professora teve alguns problemas com indisciplina dos alunos, mas, no final o estudo das frutas foi feito com sucesso e a salada de frutas foi produzida pelos próprios alunos.

Aula 16 - 8º ano V01

Antes de iniciar a aula, a professora perguntou aos alunos se havia alguém que não tivesse acesso à internet em casa para acessar e-mail. A maioria respondeu que tinha e que usava o aparelho celular. A professora disse que então, criaria um e-mail pra enviar os conteúdos trabalhados em sala de aula. A aula com o oitavo ano 1 continuou sobre o sistema urinário, com o aparelho multimídia em sala de aula.

Aula 17- 8º ano V02

A mesma pergunta sobre o acesso à internet foi feita aos alunos do oitavo ano 2. Porém, um grande número disse não ter acesso à internet em casa. Mesmo assim a proposta do e-mail foi mantida e, para os alunos sem acesso ao material (das duas turmas) seria feita a impressão. A aula sobre o sistema urinário continuou com os slides e o aparelho multimídia em sala de aula. No mesmo dia, à noite, alguns alunos enviaram mensagens para a professora através do aplicativo de celular Whatsapp mostrando que, viram na internet algumas coisas que foram ditas durante a aula.

Aula 18- 7º ano V01

A aula foi destinada a elaboração do relatório sobre a aula anterior, em que utilizaram frutos para o estudo (aula 15). O uso do celular foi liberado para que os alunos tirassem dúvidas sobre as nomenclaturas utilizadas. Os alunos e a professora permaneceram em sala de aula.

Aula 19 – 7º ano V02

A aula no 7º V02 ocorreu em sala de aula da mesma forma que a aula 18 no 7º ano 1. Porém os alunos questionaram mais a professora sobre o conteúdo e demonstraram maior interesse em confeccionar o relatório.

Aula 20- 8º ano V02

O e-mail da turma foi criado e passado para os alunos, já com disponibilização de materiais. A professora criou o e-mail em casa, utilizando o notebook e ensinou aos alunos do oitavo ano 2 como utilizá-lo. Para ensinar os alunos a manusear o e-mail, a professora levou o Datashow para a sala de aula, conectou o seu notebook no WiFi da escola (a sala dessa turma é uma das poucas que recebem sinal de WiFi) e acessou o e-mail junto com os alunos. Muitos questionaram sobre a sua utilização também através de aplicativo no smartphone e a professora os auxiliou.

Aula 21- 8º ano V01

O mesmo planejamento (aula 20) foi executado na turma do oitavo ano 1 e o mesmo questionamento e auxílio foi feito acerca dos aplicativos de e-mails nos smartphones em sala de aula.

Aula 22 – 8º ano V01

Nessa aula, foi realizada a recuperação paralela sobre o sistema cardiovascular com o oitavo ano 1. Foi realizada da mesma forma que a aula 5, com sucesso.

Aula 23 – 8º ano V02

Na aula do oitavo ano 2, também foi realizada recuperação paralela sobre o sistema cardiovascular e ocorreu da mesma forma que a aula 22, do oitavo ano 1, sem quaisquer problemas.

Aula 24 – 8º ano V01

Apesar de a aula ter sido planejada para utilizar o aparelho multimídia, o único aparelho disponível na escola para a aula 24 era o Datashow e a professora estava sem o notebook próprio, portanto não foi possível ministrar a aula com slides como planejado. Porém, no oitavo ano 1, durante a explicação oral em sala de aula (sem o Datashow ou multimídia), um dos alunos questionou a professora sobre um peixe que entrava no corpo humano através da uretra e, muito rapidamente, tirou o celular

do bolso, abriu o Google e mostrou a foto do peixe para a professora. Disse que tinha assistido uma matéria sobre o fato na televisão em casa.

Aula 25- 7º ano V02

Para o novo conteúdo com os sétimos anos (Animais Invertebrados), a professora planejou um vídeo de introdução ao assunto. O vídeo foi pesquisado através do notebook no site www.youtube.com.br e, assistindo ao vídeo foi visto que o conteúdo necessário para a aula estava apenas após 4 minutos de vídeo, então seria preciso que a professora posicionasse o vídeo nesse tempo para introduzir seu assunto. A aula com o sétimo ano V02 foi lecionada no LIED, utilizando o multimídia. Os alunos ficaram atentos ao vídeo que, ao final sugeria um exercício, que foi feito junto com os alunos.

Aula 26- 8º ano V02

O aparelho multimídia continuou indisponível para a aula do oitavo ano 2 (assim como na aula 24), e a professora seguiu sua explicação oral, mesmo sem as imagens, em sala de aula.

Aula 27- 7º ano V01

A aula planejada para o sétimo V01 pôde ser lecionada da mesma forma que a aula 25, no LIED, sem dificuldades para utilizar o multimídia.

Aula 28- 8º ano V01

A aula sobre o sistema urinário com o oitavo ano 1 pôde ser executada como planejado na aula 24. Utilizando o aparelho multimídia no LIED a professora explicou o conteúdo através de slides, com animações. Os alunos também disseram estar consultando o conteúdo em casa, no e-mail criado para os oitavos anos. O tempo não foi suficiente para terminar o conteúdo, que ficou para a próxima aula. A professora questionou a pedagoga sobre as cópias dos slides para os alunos que não tinham acesso à internet e foi informada de que as cópias não poderiam ser feitas devido ao volume de papel que seria necessário.

Aula 29- 8º ano V02

A aula sobre sistema urinário com o oitavo V02 ocorreu da mesma forma que a aula 28. O material já estava montado no LIED, portanto não houve dificuldades em utilizá-lo. O final do conteúdo ficou para a próxima aula.

Aula 30- 7º ano V01

A professora planejou sua aula em casa procurando no computador por slides sobre os poríferos e também sobre os cnidários, utilizando as palavras chaves: poríferos ppt e cnidários ppt. Dentre os vários encontrados a professora selecionou aquele que mais se adequava às suas turmas. A aula 30 foi lecionada com o sétimo ano 1 no LIED com o aparelho multimídia e utilizando um slide sobre poríferos contendo muitas imagens. Os alunos ficaram impressionados com as cores das esponjas e o tamanho que elas poderiam atingir.

Aula 31- 7º ano V02

A mesma aula (aula 30) foi lecionada com o sétimo ano V02, também no LIED, porém eles se interagiram mais, questionaram mais e também se impressionaram com as imagens dos poríferos.

Aula 32- 8º ano V02

A professora terminou de explicar o conteúdo para o oitavo ano V02, no LIED utilizando o multimídia. Sem dificuldades o aparelho foi montado e utilizado também na próxima aula com o outro oitavo (8º ano V01).

Aula 33- 8º ano V01

A professora encerrou a explicação do conteúdo com o oitavo ano V01 da mesma forma que o oitavo ano 2. As turmas se interessaram por igual pelo conteúdo, questionaram, se interagiram. O desenvolvimento das duas turmas foi bem próximo uma da outra.

Aula 34- 7º ano V02

A professora havia planejado explicar sobre os Cnidários ao sétimo ano V02 utilizando o aparelho multimídia, exibindo slides. Porém a sala e o aparelho já estavam agendados para outro professor. O outro aparelho multimídia disponível estava com vírus e não pode ser utilizado. O conteúdo exibido através de slides

então ficou para a próxima aula e a professora e alunos permaneceram em sala de aula utilizando quadro branco.

Aula 35- 7º ano V01

A professora conseguiu levar o aparelho data show para a sala do 7V01, planejando explicar sobre os cnidários com os slides, porém precisou atender a uma família de alunos, o que tomou praticamente da sua aula.

Aula 36- 8º ano V02

Para encerrar o conteúdo sobre sistema urinário os alunos assistiram um videoaula sobre o assunto. Essa aula foi planejada em casa, onde a professora procurando o assunto com a palavra-chave sistema urinário, assistiu os vídeos encontrados e selecionou o que seria utilizado. O vídeo foi transmitido ao oitavo ano 2 mais uma vez no LIED, no aparelho multimídia. Para montar o aparelho demorou alguns minutos pois, a sala estava com a chave de energia desligada. Até a pessoa responsável chegar para ligar a chave correta, a turma perdeu 15 minutos de aula (além do tempo da chamada que havia sido feita antes).

Aula 37- 8º ano V01 O aparelho multimídia estava agendado para outro professor, mas como a aula seria através de um vídeo, a professora utilizou o aparelho de TV da escola no auditório e a aula seguiu como no oitavo ano 2 (aula 36).

Aula 38- 7º ano V02

A aula sobre cnidários foi lecionada na sala de aula utilizando o aparelho multimídia. Os alunos do sétimo ano 2 se surpreenderam com as imagens tanto quanto nos poríferos. Alguns contaram experiências já vividas com a água viva e outros faziam vários questionamentos. Para o início da aula a professora precisou procurar uma extensão na escola, o que levou cerca de 10 minutos. Após encontrar a extensão o aparelho foi ligado e a aula começou.

Aula 39- 7º ano V01

O aparelho multimídia foi levado para a turma do sétimo ano 1, já com a extensão e a aula se deu da mesma forma que o sétimo 2 (aula 38). Os alunos também se

impressionaram com as imagens, muitos não tinham conhecimento sobre a anêmona e a assimilaram ao habitat do peixe palhaço do filme “Procurando Nemo”.

Aula 40- 8º ano V01

A professora planejou uma aula para os oitavos anos utilizando vídeos que ilustrassem o conteúdo de sistema urinário. No *youtube* através do *app* do celular a professora utilizou a mesma palavra chave da aula 36 (sistema urinário) e encontrou três vídeos interessantes. Nessa aula foi transmitido ao oitavo ano 1 um vídeo sobre a anatomia do sistema urinário em que um médico utilizava os órgãos reais. Alguns alunos acharam “nojento”, mas viram a explicação do vídeo e outros se interessaram muito. O vídeo foi transmitido através da TV da escola no auditório.

Aula 41- 8º ano 2

A mesma aula (aula 40) foi realizada com o oitavo ano 2, do mesmo modo e no local. Os alunos reagiram da mesma forma, alguns disseram ser “nojento” o vídeo, mas não se importaram de assistir e outros se interessaram bastante. Um aluno chegou a dizer em cursar biologia pois estava se identificando com os conteúdos lecionados no oitavo ano.

Aula 42- 7º ano V02

A professora também procurou vídeos que ilustrassem o conteúdo de poríferos e cnidários para os sétimos anos. O *app* do *youtube* foi utilizado para encontrar os vídeos através do celular. O programa Vdownloader foi utilizado para baixar os vídeos encontrados e selecionados. Com o sétimo ano 2 o vídeo sobre poríferos foi transmitido utilizando o aparelho multimídia, no LIED. O aparelho foi montado sem complicações.

Aula 43- 7º ano V01

A mesma aula (aula 42) foi lecionada com o sétimo ano 1, no mesmo local também com o aparelho multimídia. Nessa turma os alunos questionaram mais sobre as imagens vistas e disseram achar interessante o modo de alimentação da esponja, quando no vídeo o mergulhador solta perto de uma delas um corante e ela, filtrando a água libera o corante através do ósculo.

Aula 44 – 8º ano V01

No oitavo ano 1 foi exibido um documentário sobre o sistema urinário. A professora utilizou o data show e seu notebook pessoal para a exibição. O material foi montado na sala de aula sem complicações. A única desvantagem foi a claridade vinda das janelas, pois, nesse dia o sol estava forte e refletia no quadro (onde o vídeo estava sendo exibido).

Aula 45- 8º ano V02

A mesma aula (44) foi ministrada no oitavo V02, porém com menos reflexo no quadro, o que favoreceu a exibição do documentário. Os alunos gostaram do e pediram pra que eu compartilhasse o arquivo com a turma.

Aula 46- 7º ano V02

Com o sétimo ano V02 foi utilizado um vídeo explicativo sobre cnidários. O multimídia foi levado até a sala de aula e o vídeo foi exibido no quadro branco. Ao final da aula sobraram 10 minutos e os alunos discutiram livremente entre si sobre o tema.

Aula 47- 7º ano V01

A aula com o sétimo ano V01 ocorreu da mesma forma que a aula 46. Porém, não sobraram os minutos para discussão devido o tempo perdido na troca de sala com o aparelho multimídia e na procura de um T para adaptar o cabo à tomada da sala.

Aula 48- 8º ano V01

Nessa aula os instrumentos tecnológicos não foram utilizados pela professora pois seria o dia em que os alunos fariam exercícios sobre o tema estudado. Mas o uso do celular para consulta foi liberado com oitavo ano 1. Como a internet da escola não é liberada para todos, apenas aqueles que tinham internet própria utilizaram o *smartphone* para pesquisa. Uma das alunas encontrou uma imagem ilustrando o sistema urinário com uma “mexerica”, achou interessante e divulgou para os alunos. O exercício foi feito pelos alunos de forma colaborativa, um auxiliando o outro e todos com auxílio da professora e do livro didático.

Aula 49 – 8º ano V02

O uso do celular também foi liberado para o oitavo ano V02 realizarem as pesquisas, porém nenhum dos alunos tinham internet própria então eles continuaram a tarefa apenas de forma colaborativa e com o livro didático.

Aula 50- 7º ano V01

Nessa aula foi exibido ao sétimo ano V01 um documentário sobre águas vivas perigosas. A professora utilizou o LIED e o aparelho multimídia sem problemas. O tempo de aula não foi suficiente para exibir o vídeo todo, o restante ficou para a próxima aula.

Aula 51- 7º ano V02

A aula ocorreu como no sétimo ano V01 (aula 50) no mesmo local, ficando também o restante do vídeo para a próxima aula.

Aula 52- 8º ano V02

A aula foi utilizada para correção oral dos exercícios com os alunos do oitavo ano V02. Com isso, materiais tecnológicos também não foram utilizados. Porém a professora recomendou aos alunos que baixassem ou assistissem novamente a videoaula sobre sistema urinário e enviou o link para o e-mail dos oitavos anos. Durante a correção a professora percebeu um grande interesse vindo dos alunos e também facilidade para responder as questões.

Aula 53- 8º ano V01

A mesma correção oral foi feita com o oitavo ano V01 sem utilização de tecnologia. Essa turma apresentou maior interesse do que o outro oitavo ano e responderam de forma um pouco mais complexa às questões. Mas esse é o perfil da turma, então, àqueles que precisaram de uma forma menos formal para entender os exercícios, a professora ajudou na formulação das respostas.

Aula 54- 7º ano V01

O vídeo sobre as águas vivas perigosas continuou a ser exibido no sétimo ano V01. A professora havia agendado o LIED, porém a sala estava ocupada (mesmo com o agendamento). A professora foi até o auditório, mas também estava ocupado. Ela e os alunos esperaram 20 minutos para que uma das salas fosse desocupada e então,

o auditório ficou disponível. Foi utilizado o aparelho de TV pois mesmo com o agendamento o multimídia também estava sendo utilizado. Felizmente o tempo foi suficiente para o término do vídeo. Os alunos ficaram muito impressionados com o documentário e o perigo que as águas vivas oferecem. Mas entenderam que o mar é o habitat natural delas e que os banhistas é quem deve se precaver.

Aula 55 – 7º ano V02

O sétimo ano V02 também iria terminar de assistir o vídeo, porém o LIED continuava ocupado (mesmo tendo sido agendado). A professora então os encaminhou para o auditório e a aula seguiu como no sétimo ano V01 (aula 54). Eles também gostaram do vídeo e tiveram o mesmo entendimento que o sétimo ano V01

Aula 56- 7º ano V01

Para ilustrar o ambiente marinho que a professora tanto citava e as suas criaturas, a professora baixou o filme “Procurando Nemo” em seu computador utilizando o programa “Torrent” e exibiu para seus alunos do sétimo ano V01. Para isso foram agendados o LIED e o aparelho multimídia. Os alunos então foram encaminhados para o local e o aparelho foi montado sem problema algum. O tempo não foi suficiente para o filme todo, que iria continuar na próxima aula.

Aula 57- 7º ano V02

O mesmo filme da aula 55 foi exibido no sétimo ano V02 da mesma forma e no mesmo local. O aparelho já estava montado então alunos não demoraram muito pra começar a assistir.

Aula 58 – 8º ano V01

A professora planejou na própria escola no horário de planejamento uma revisão de conteúdo (sistema urinário) para os oitavos anos antes da avaliação. Várias imagens com lacunas foram salvas do “google imagens” para exibir no quadro através do aparelho multimídia ou Datashow e os próprios alunos completarem com o pincel o nome das estruturas e suas respectivas funções. Porém, apesar de a escola possuir mais de um aparelho, nem todos funcionam e, várias pessoas agendam o multimídia (contando com o número total de aparelhos). Quando a professora foi até a sala

para pegar o multimídia ele já tinha sido levado para outra sala por outro professor. A revisão ocorreu de forma Manual no quadro branco.

Aula 59 – 8º ano V02

A aula pode ser trabalhada assim como professora havia planejado na aula 58, em sala de aula. Os alunos se manifestavam voluntariamente para ir até o quadro completar as imagens e falar sobre as funções das estruturas. Muitos tiveram vergonha, mas acompanharam a revisão. A revisão foi descontraída, porém, com aprendizado.

Aula 60 – 7º ano V02

Os alunos do sétimo ano V02 continuaram a assistir ao filme no LIED através do aparelho multimídia. Apesar de ser um filme que a maioria já tenha assistido, a visão deles agora era outra, assimilando os acontecimentos do filme ao mundo científico. A aula não foi suficiente para finalizar o filme, mas, o professor dá aula posterior autorizou a continuação para que os alunos terminassem de assistir. Durante as aulas que o filme foi exibido os alunos riram, descontraíram e aprenderam ao mesmo tempo.

Aula 61 – 7º ano V01

Os alunos do sétimo ano 1 também continuaram o filme “Procurando Nemo” no LIED. A próxima aula dos alunos era vaga, então eles continuaram a assistindo o filme até o seu término. A turma disse ter gostado muito das aulas em que o filme foi exibido, pois, além de divertida foi interessante e eles ficaram mais “animados” com a aula de ciências.

Aula 62- 8º ano V02

Os alunos fizeram avaliação escrita, individual e sem consulta sobre o conteúdo estudado durante o mês (sistema urinário). Materiais tecnológicos não foram utilizados.

ANEXO 1

GOVERNO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
SÃO MATEUS-ES

DECLARAÇÃO INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaro conhecer e estar de acordo com a realização do projeto de pesquisa intitulado **"USO DE MATERIAIS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS"** de responsabilidade da aluna **Marina Souza Manoel Damasceno**, sob orientação da Professora Karina Carvalho Mancini (DCAB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

Declaro ainda conhecer a Resolução CNS 466/2012 "Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos" Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e do bem estar dos sujeitos recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

Atenciosamente,

São Mateus, 21 de novembro de 2017.

Amada Mariana Costa de Melo
Superintendente Regional de Educação
SRE/ São Mateus
Nº Funcional 3742237
Decreto nº 095-S, de 22/01/2016

AMADA MARIANA COSTA DE MELO CONCEIÇÃO
Superintendente Regional de Educação de São Mateus

Superintendência Regional de Educação de São Mateus
Av. Jones dos Santos Neves, 202, Centro - São Mateus/ES
CEP: 29930-010 - Telefone: (27) 3767-7660